

## Amatérské radio

**Vydavatel:** AMARO spol. s r.o.

**Adresa vydavatele:** Zborovská 27, 150 00 Praha 5,  
tel.: 257 317 314

**Řízením redakce** pověřen: Alan Kraus

**Adresa redakce:** Zborovská 27, 150 00 Praha 5  
tel.(zázn.): 257 312 450  
E-mail: redakce@stavebnice.net

**Ročně vychází** 12 čísel, cena výtisku 42 Kč.

**Rozšiřuje** PNS a.s. a soukromí distributoři.

**Předplatné** v ČR zajišťuje Amaro spol. s r. o.  
-Michaela Hrdličková, Hana Merglová (Zborov-  
ská 27, 150 00 Praha 5, tel./fax: 257 317 313,  
257 317 312). Distribuci pro předplatitele také  
provádí v zastoupení vydavatele společnost  
MEDIASERVIS s. r. o., Abocentrum, Moravské  
náměstí 12D, P. O. BOX 351, 659 51 Brno;  
tel.: 541 233 232; fax: 541 616 160;  
abocentrum@mediaservis.cz; reklamace -  
tel.: 800 800 890.

**Objednávky a předplatné** v Slovenskej repub-  
like vybavuje MAGNET-PRESS Slovakia s. r. o.,  
Šustekova 10, P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3,  
tel.: 67 20 19 21-22 - časopisy,  
tel.: 67 20 19 31-32 - předplatné,  
tel.: 67 20 19 52-53 - prodejna,  
fax.: 67 20 19 31-32.  
E-mail: casopisy@press.sk, knihy@press.sk,  
predplatne@press.sk,

**Podávání novinových zásilek** povoleno  
Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha  
(č.j. nov 6285/97 ze dne 3.9.1997)

**Inzerce v ČR** přijímá vydavatel, Zborovská 27,  
150 00 Praha 5, tel./fax: 257 317 314.

**Inzerce v SR** vyřizuje MAGNET-PRESS  
Slovakia s. r. o., Teslova 12, 821 02 Brati-  
slava, tel./fax: 02/44 45 06 93.

**Za původnost** příspěvku odpovídá autor.

Otisk povolen jen s **uvedením původu**.

Za obsah **inzerátu** odpovídá inzerent.

Redakce si vyhrazuje **právo neuveřejnit**  
inzerát, jehož obsah by mohl poškodit pověst  
časopisu.

**Nevyžádané rukopisy** autorům nevracíme.

Právní nárok na **odškodnění** v případě změn,  
chyb nebo vynechání je vyloučen.

**Veškerá práva** vyhrazena.

MK ČR E 397

ISSN 0322-9572, č.j. 46 043

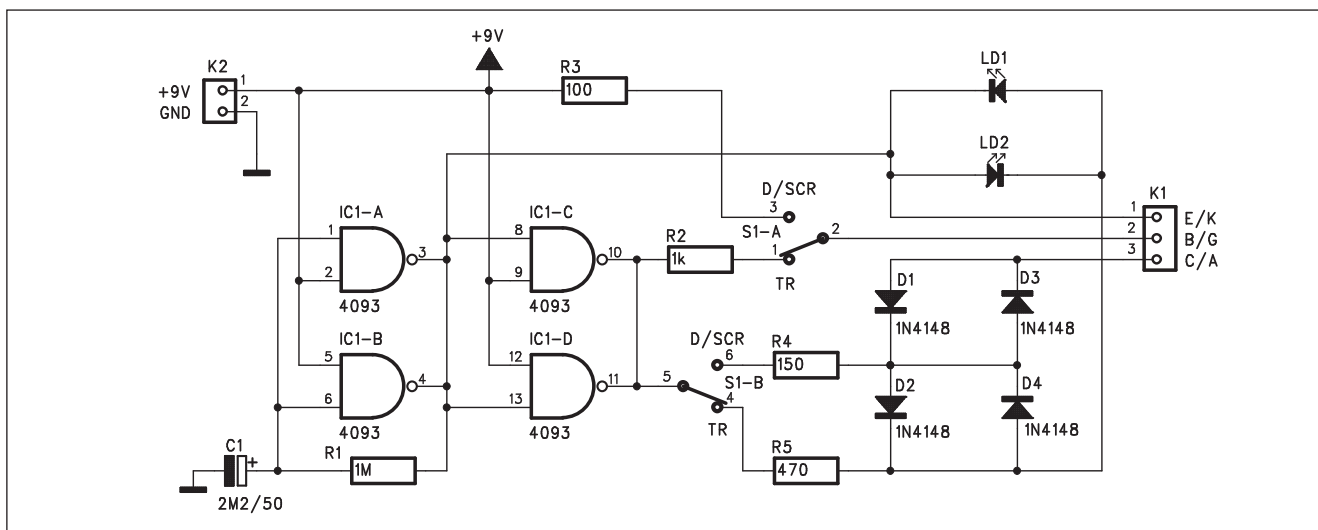
© AMARO spol. s r. o.



## Obsah

<b>Obsah</b> .....	<b>1</b>
<b>Tester tranzistorů a diod</b> .....	<b>2</b>
<b>Přeladitelná horní propust</b> .....	<b>3</b>
<b>Ochranné obvody pro výkonový zesilovač</b> .....	<b>5</b>
<b>Koncový zesilovač 90 W s tranzistory MOSFET</b> .....	<b>7</b>
<b>Linkový zesilovač ve třídě A</b> .....	<b>10</b>
<b>Symetrický předzesilovač ve třídě A</b> .....	<b>12</b>
<b>Tester slanosti tekutin</b> .....	<b>14</b>
<b>Osmikanálový D/A převodník pro DMX512</b> .....	<b>17</b>
<b>Osmikanálový stmívač pro sběrnici DMX512</b> .....	<b>21</b>
<b>Opakovač pro sběrnici DMX512</b> .....	<b>23</b>
<b>SVĚTLA A ZVUK</b>	
<b>Jednoduchý mixážní pult EASYMIX 12/2</b> .....	<b>25</b>
<b>HDTV</b>	
<b>Nové trendy v displejích pro HDTV</b> .....	<b>37</b>
<b>Nové centrum domácí zábavy</b> .....	<b>37</b>
<b>Historie a produkty společnosti R. L. Drake</b> .....	<b>38</b>
<b>Pozvánka Historického radioklubu československého (HRČS)</b> .....	<b>39</b>
<b>Jednoduchá zařízení pro začátečníky</b> .....	<b>40</b>
<b>„Digitální“ transceiver SDR-1000</b> .....	<b>41</b>
<b>Pozvánka na 17. mezinárodní setkání radioamatérů</b>	
<b>Holice - 2006</b> .....	<b>42</b>
<b>Vysíláme na radioamatérských pásmech XXXVII</b> .....	<b>43</b>
<b>Víte, co se děje na vašem napáječi?</b> .....	<b>44</b>
<b>Jednoduchý reflexní přijímač podle Ricka Andersona</b> .....	<b>45</b>
<b>Předpověď podmínek šíření KV na srpen</b> .....	<b>46</b>
<b>Rotuma a Fidži - další expedice na obzoru</b> .....	<b>47</b>
<b>Nové zobrazovací displeje</b> .....	<b>48</b>
<b>Vývojový systém pro napájecí zdroje na Internetu</b> .....	<b>48</b>
<b>Seznam inzerentů</b> .....	<b>48</b>

# Tester tranzistorů a diod



Obr. 1. Schéma zapojení testeru

Popsaný obvod umožňuje rychlé orientační testování diskretních polovodičových součástek přímo v obvodu, bez nutnosti je vypájet. Samozřejmě při vypnutí napájení a vybití filtračních kondenzátorů zařízení. Tester indikuje stav tranzistoru, diody nebo spínacího prvku (SCR), polaritu diody a vodivost tranzistoru (NPN nebo PNP).

## Popis

Schéma testeru je na obr. 1. Hradlo CMOS 4093 (IC1A a IC1B) tvoří oscilátor s kmitočtem přibližně 2 Hz. Hradla IC1C a IC1D jsou zapojena jako invertor. Tyto dva fázově invertované

signály obdélníkového průběhu jsou použity pro napájení testované součástky - ta se připojuje konektorem K1. Můžeme použít například tenké vodiče zakončené miniaturními krokosvorkami. Báze tranzistoru je napájena přes přepínač S1A a odpor R2 1 kohm. Dvojice červených LED LD1 a LD2 je zapojena antiparalelně ke kolektoru tranzistoru a přes odpor R5 a přepínač S1B připojen na výstup hradel IC1C a IC1D. Podle polohy přepínače S1 a typu připojené součástky mohou obě LED zaujímat různé stavy. Ty jsou přehledně uvedeny v tab. 1.

## Stavba

Tester je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji A1373-DPS

## Seznam součástek

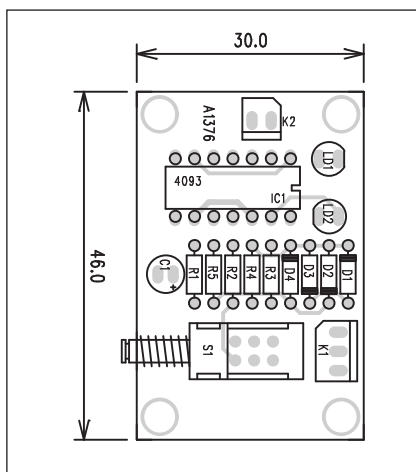
### A991376

R1 ..... 1 MΩ  
R2 ..... 1 kΩ  
R3 ..... 100 Ω  
R4 ..... 150 Ω  
R5 ..... 470 Ω

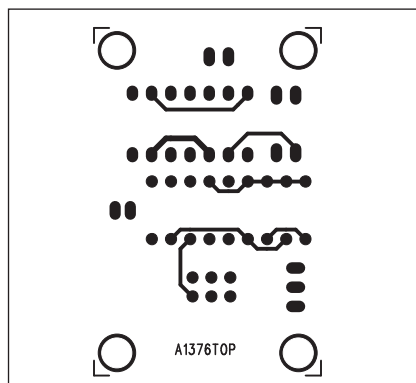
C1 ..... 2,2 μF/50 V

IC1 ..... 4093  
D1-4 ..... 1N4148  
LD1-2 ..... LED5

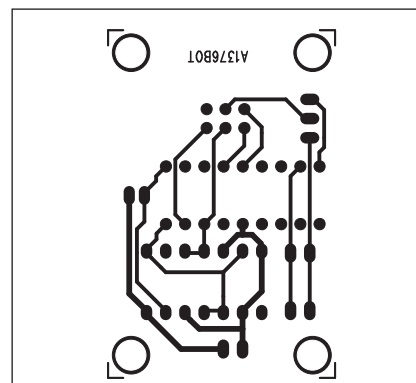
S1 ..... PBS22D02  
K2 ..... PSH02-VERT  
K1 ..... PSH03-VERT



Obr. 2. Rozložení součástek na desce testeru



Obr. 3. Obrazec desky spojů testeru (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů testeru (strana BOTTOM)

# Přeladitelná horní propust

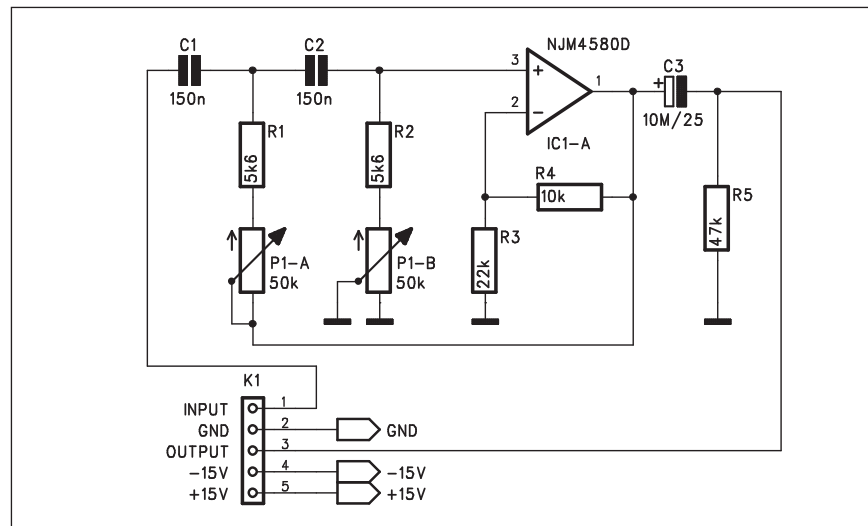
V řadě nf aplikací je výhodné, pokud ze zvukového spektra odstraníme nejnížší kmitočty. Tato horní propust se často využívá například u mixážních pultů pro snímání mluveného slova nebo zpěvu, protože lidský hlas neobsahuje kmitočty pod 100 Hz. Tím se zlepší srozumitelnost a odstraní případné rušivé brumy. Horní propusti jsou nejčastěji řešeny s pevným dělicím kmitočtem v pásmu od 75 do 120 Hz. Praktičtější ale je, pokud máme možnost dělicí kmitočty nastavit. Zapojení horní propusti s přeladitelným kmitočtem je popsáno v následující konstrukci.

## Popis

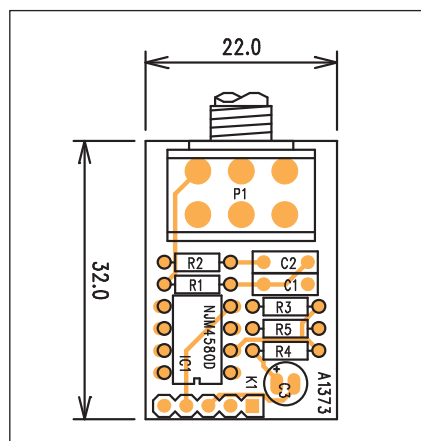
Schéma zapojení propusti je na obr. 1. Základem je operační zesilovač

IC1. Na jeho vstupu je zapojen dvojitý potenciometr P1, který umožňuje nastavit dělicí kmitočty propusti v roz-

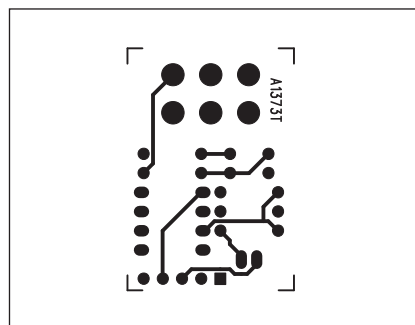
sahu od 20 do 200 Hz pro pokles -3 dB. Vstup, výstup i napájecí napětí jsou vyvedeny na společný řadový pětiko-



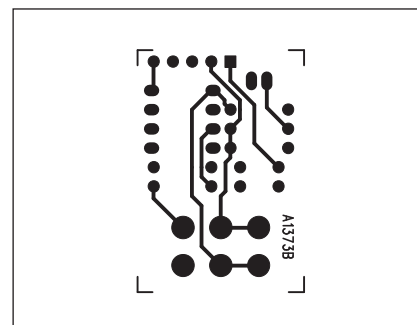
Obr. 1. Schéma zapojení propusti



Obr. 2. Rozložení součástek na desce propusti



Obr. 3. Obrazec desky spojů propusti (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů propusti (strana BOTTOM)

o rozměrech 46 x 30 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Zapojení nemá žádné nastavovací prvky a při pečlivé práci by mělo fungovat na první pokus.

## Závěr

Tímto jednoduchým testerem je možné ověřit základní vlastnosti polovodičových součástek přímo v obvodu, aniž by bylo nutné je vypájet. V době měření musí být samozřejmě zařízení odpojeno od napájení a filtrační kondenzátory zdroje vybity.

Poloha S1	Typ součástky	LD1	LD2
Tr	NPN	zhasnutá	bliká
Tr	PNP	bliká	zhasnutá
libovolná	zkratováno	zhasnutá	zhasnutá
libovolná	otevřený kolektor	bliká	bliká
SCR/dioda	SCR	zhasnutá	bliká
SCR/dioda	dioda	bliká	zhasnutá
SCR/dioda	dioda	zhasnutá	bliká

Tab.1. Stavy diod LD1 a LD2 podle typu součástky

## Seznam součástek

### A991373

R1-2 .....	5,6 k $\Omega$
R3 .....	22 k $\Omega$
R4 .....	10 k $\Omega$
R5 .....	47 k $\Omega$
C3 .....	10 $\mu$ F/25 V
C1-2 .....	150 nF
IC1 .....	NJM4580D
P1 .....	P16S-50 k $\Omega$
K1 .....	PHDR-5

líkový konektor K1. Filtr je napájen symetrickým napětím  $\pm 15$  V. Obvykle můžeme použít stávající napětí zařízení, ke kterému filtr připojujeme. Obvod má vlastní zesílení nastaveno na +3 dB.

### Stavba

Přeladitelná propust je zhotovena na dvoustranné desce s plošnými spoji A1373-DPS o rozměrech 22 x 32 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Mimo potenciometr P1 zapojení neobsahuje žádné nastavovací

prvky a jeho stavbu by měl zvládnout i začínající elektronik.

### Závěr

Popsaný přeladitelný filtr lze použít například pro doplnění jednodušších mixážních pultů nebo jiných nf zařízení. Vzhledem k relativně malým rozměrům by jeho vestavba i do stávajících zařízení neměla být příliš obtížná. Modul je upraven tak, aby desku spojů bylo možné mechanicky upevnit za hřídel potenciometru.

# Ochranné obvody pro výkonový zesilovač

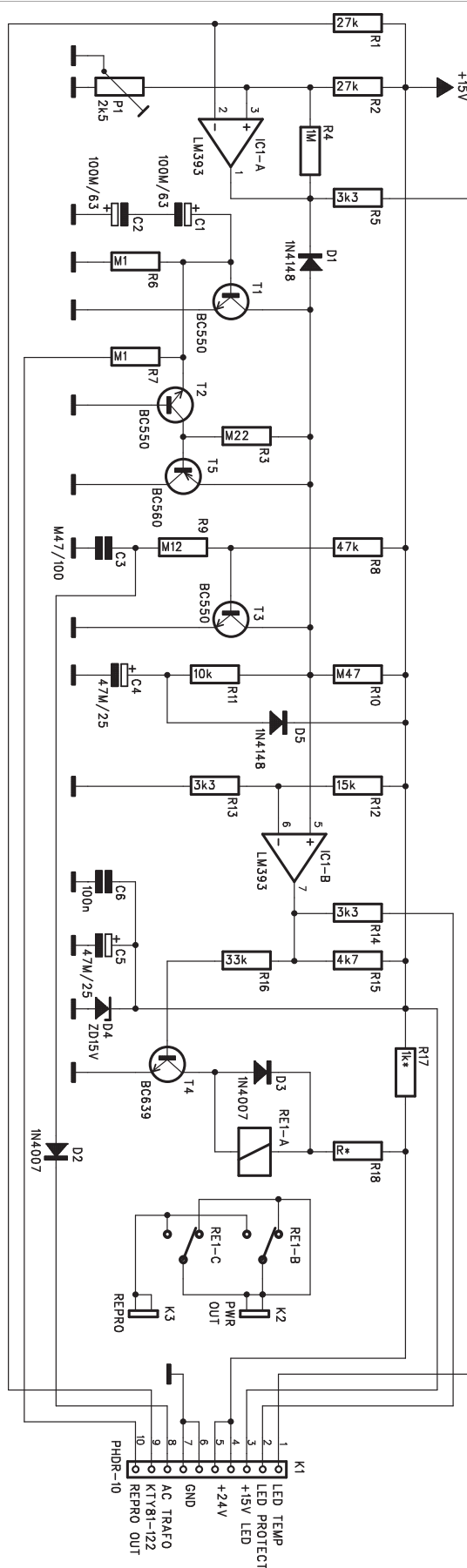
Na stránkách Amatérského radia, i dalších odborných časopisů je uveřejňována řada nejrozličnějších konstrukcí výkonových zesilovačů. Naprostá většina z nich ale řeší pouze otázku vlastního koncového stupně. Pouze málo konstrukcí je dotažených do konce, to znamená, že mimo vlastní výkonový stupeň obsahují také další pomocné obvody. Většina konstruktérů se omezí na jedinou ochranu, a to proti proudovému přetížení. Profesionální zesilovače však většinou obsahují řadu dalších ochranných, jako je detekce stejnosměrného napětí na výstupu, zpožděný start, tepelnou ochranu, detekci síťového napájecího napětí apod. Provoz "holého" zesilovače bez popsaných ochranných je sice možný, ale vystavujeme se tím poměrně značnému riziku poškození nejen zesilovače, ale i připojených reproduktorů. Proto by každý konstruktér měl vážně zvažovat o doplnění svého zesilovače o dále popsané ochranné obvody.

## Popis

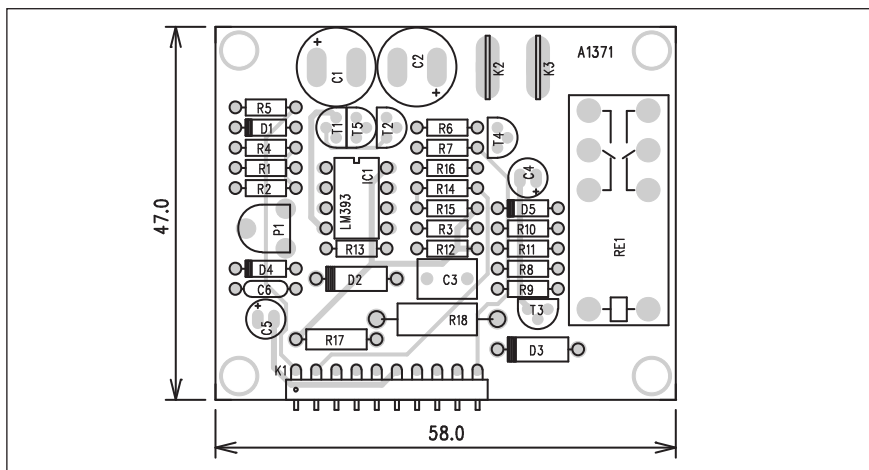
Schéma zapojení ochranných obvodů je na obr. 1. Zapojení se skládá z několika částí. Komparátor IC1A detekuje přehřátí koncových tranzistorů. Napětí neinvertujícího vstupu je dáno odporovým děličem R2/P1. Invertující vstup je zapojen na dělič tvořený odporem R1 a teplotním čidlem KTY81-122. To má při 25 °C odpor asi 1 kohm, při 75 °C asi 1350 ohmů. Trimrem P1 lze tedy nastavit maximální povolenou teplotu chladiče. Pokud teplota chladiče stoupne nad tuto mez, výstup komparátoru se přeploží z vysoké úrovně do nízké.

Další ochranou je detekce stejnosměrného napětí na výstupu zesilovače. Ten je připojen na odporový dělič R7/R6. Střídavá složka signálu je filtrována dvojicí kondenzátorů C1 a C2. Pokud se na výstupu objeví kladné stejnosměrné napětí, otevře se tranzistor T1, v případě záporného napětí se otevře dvojice T2 a T5.

Další obvod detekuje přítomnost střídavého napětí na sekundárním vinutí transformátoru. Ten je připojen přes diodu D2 na kondenzátor C3. Střídavé napětí je diodou usměrněno a záporně nabitý kondenzátor bezpeč-



Obr. 1. Schéma zapojení ochranných obvodů



Obr. 2. Rozložení součástek na desce ochranných obvodů

ně uzavírá tranzistor T3. V případě výpadku střídavého napětí se C3 nabije přes odpory R8 a R9 a tranzistor T3 se otevře.

Komparátor IC1B porovnává napětí z děliče R12/R13 s napětím na kondenzátoru C4. Ten se po zapnutí napájení začíná nabíjet přes odpor R10. Dokud napětí na C4 nepřekročí napětí na invertujícím vstupu IC1B, je výstup komparátoru na nízké úrovni a tranzistor T4 nevede. Po nabití C4 se komparátor překlopí a tranzistor T4 sepne. Tím se sepne také relé RE1, které připojuje výstup zesilovače k reproduktorům. Jakýkoliv poruchový stav (zvýšená teplota, ss napětí nebo výpadek střídavého napájení) sníží napětí na neinvertujícím vstupu IC1B a ten odpojí přes relé výstup zesilovače. Zvýšená teplota je indikována LED, připojenou ke konektoru K1, stejně jako druhá LED indikuje odpojení výstupu zesilovače.

Obvod je napájen externím napětím +24 V, případně přímo z napájecího

napětí koncového stupně. Odpor R17 a předřadný odpor R18 proto musíme upravit podle skutečného napájecího napětí a napětí cívky relé. Proudový odběr obvodu (mimo relé) je pouze několik desítek mA.

### Stavba

Modul ochrany koncového zesilovače je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 47 x 58 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Stavba modulu je poměrně jednoduchá a zvládne ji bez problému i méně zkušený elektronik.

### Závěr

Popsané ochranné obvody řeší většinu problémů, které se mohou vyskytnout u koncových zesilovačů. Protože náklady na zhotovení modulu ochrany

## Seznam součástek

### A991371

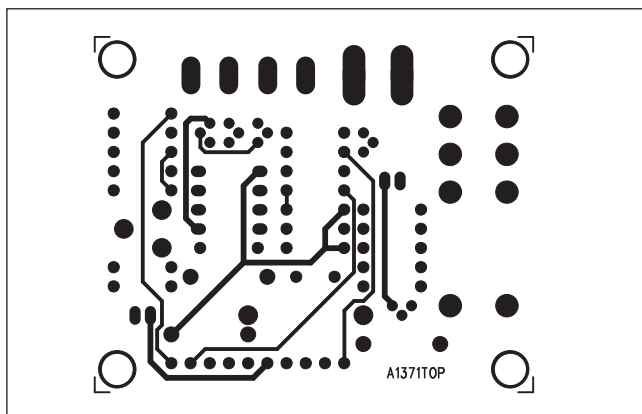
R1-2	27 kΩ
R3	220 kΩ
R4	1 MΩ
R5, R13-14	3,3 kΩ
R8	47 kΩ
R9	120 kΩ
R10	470 kΩ
R11	10 kΩ
R12	15 kΩ
R6-7	100 kΩ
R15	4,7 kΩ
R16	33 kΩ
R17	1 kΩ*
R18	R*

C1-2	100 μF/63 V
C4-5	47 μF/25 V
C3	47 μF/100 V
C6	100 nF

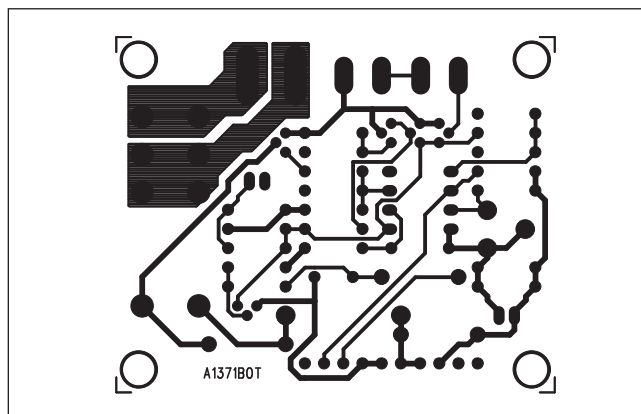
IC1	LM393
T1-3	BC550
T5	BC560
T4	BC639
D1, D5	1N4148
D3, D2	1N4007
D4	ZD15 V

K1	PHDR-10
RE1	RELE-EMZPA92
P1	PT6-H/2,5 kΩ
K2-3	FASTON

jsou výrazně nižší než cena i průměrných reproduktorových sestav, pokud váš zesilovač nemá podobné ochrany, vřele doporučuji je doplnit. Pro stereofonní zesilovač samozřejmě potřebujeme moduly dva.



Obr. 3. Obrazec desky spojů ochranných obvodů (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů ochranných obvodů (strana BOTTOM)

# Koncový zesilovač 90 W s tranzistory MOSFET

V minulém čísle AR jsme si představili základní konstrukci zesilovače s tranzistory MOSFET. V tomto čísle bude uveřejněn popis výkonnější varianty tohoto zesilovače, osazené moderními tranzistory IRFP240 a IRFP9240. Oby dva mají závěrné napětí 200 V, maximální proud 20 A a výkonovou ztrátu 150 W.

## Popis

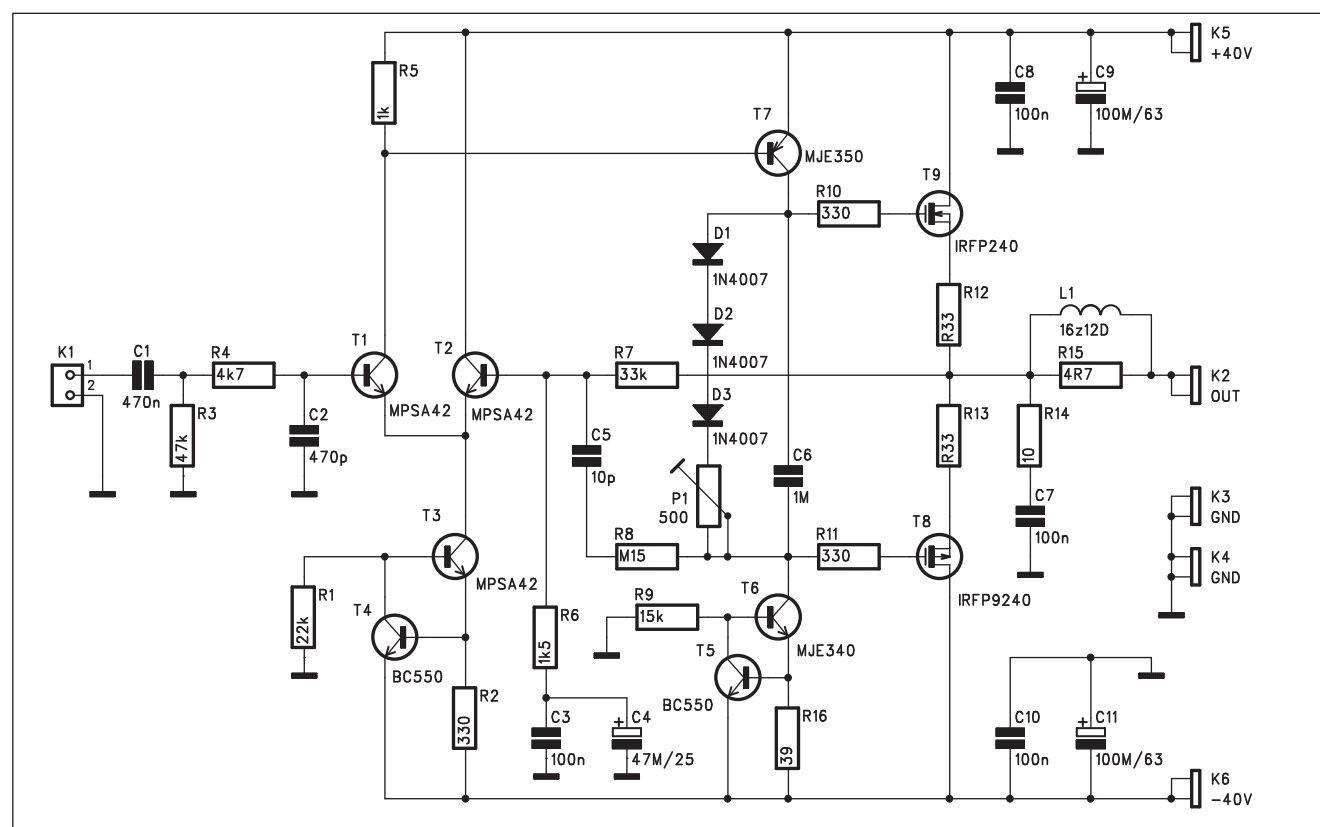
Schéma zapojení zesilovače je na obr. 1. Vstup je na konektoru K1. Za oddělovacím kondenzátorem C1 je odpor 47 kohmů, určující vstupní impedanci zesilovače. Odpor R4 s kondenzátorem C2 tvoří filtr pro vyšší kmitočty. Vstupní zesilovač je tvořen diferenčním párem tranzistorů T1 a T2. Tato dvojice je napájena zdrojem proudu s tranzistory T3 a T4. Protože napájecí napětí může být až  $\pm 50$  V, jsou použity vysokonapěťové tranzistory MPSA42. Signál z kolektoru tranzistoru T1 je přiveden na rozkmitový stupeň s tranzistorem T7. Ten pracuje opět do zdroje proudu, tvořeného tranzistory T5 a T6. Předpětí pro koncové

tranzistory T9 a T8 je tvořeno trojicí diod D1 až D3 a trimrem P1. Diody D1 až D3 musí být v tepelném kontaktu s chladičem, protože kompenzují

zvýšení klidového proudu koncových tranzistorů při jejich ohřátí. Zesílení koncového stupně je dáno poměrem odporů ve zpětné vazbě R7/R6, tedy

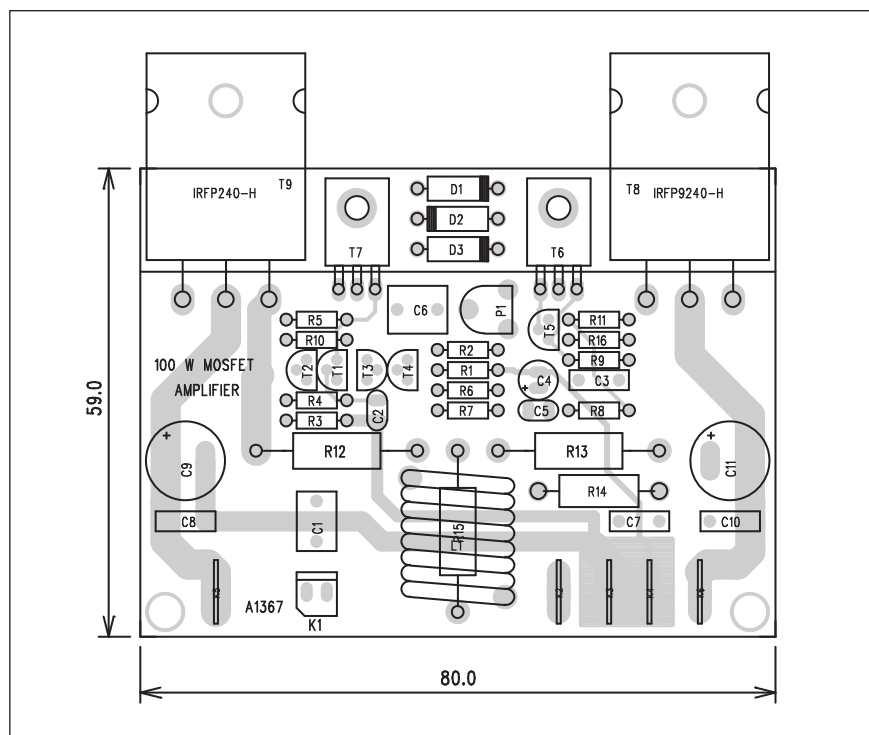
Parametry zesilovače s tranzistory MOSFET	
výstupní výkon	60 W/8 ohmů, 90 W/4 ohmy
kmit. rozsah	30 Hz až 20 kHz $\pm 1$ dB
THD+N / 1 kHz	
1 W	0,003 %
10 W	0,006 %
20 W	0,01 %
60 W	0,018 %
THD+N / 10 kHz	
1 W	0,005 %
10 W	0,02 %
20 W	0,03 %
60 W	0,09 %

Tabulka 1



Obr. 1. Schéma zapojení zesilovače





Obr. 2. Rozložení součástek na desce zesilovače

## Seznam součástek

## A991367

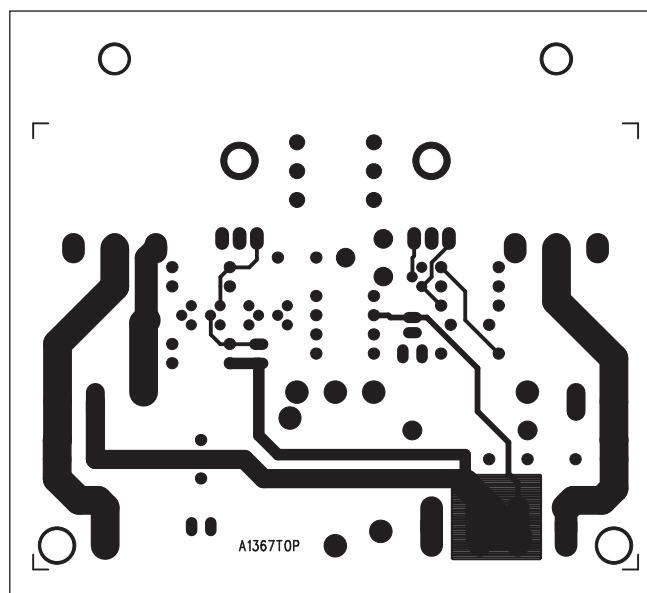
R1	22 k $\Omega$
R2, R10-11	330 $\Omega$
R5	1 k $\Omega$
R6	1,5 k $\Omega$
R7	33 k $\Omega$
R8	150 k $\Omega$
R9	15 k $\Omega$
R3	47 k $\Omega$
R4	4,7 k $\Omega$
R12-13	330 $\Omega$ -2 W
R14	10 $\Omega$
R15	4,7 $\Omega$
R16	39 $\Omega$

C4	47 $\mu$ F/25 V
C9, C11	100 $\mu$ F/63 V
C1	470 nF
C2	470 pF
C3, C7-8, C10	100 nF
C6	1 $\mu$ F
C5	10 pF
T1-3	MPSA42
T9	IRFP240
T8	IRFP9240
T6	MJE340
T7	MJE350
T4-5	BC550
D1-3	1N4007
L1	16z12D
K2	FASTON-1536-VERT
K3-4	FASTON-1536-VERT
K5	FASTON-1536-VERT
K6	FASTON-1536-VERT
K1	PSH02-VERT
P1	PT6-H/500 $\Omega$

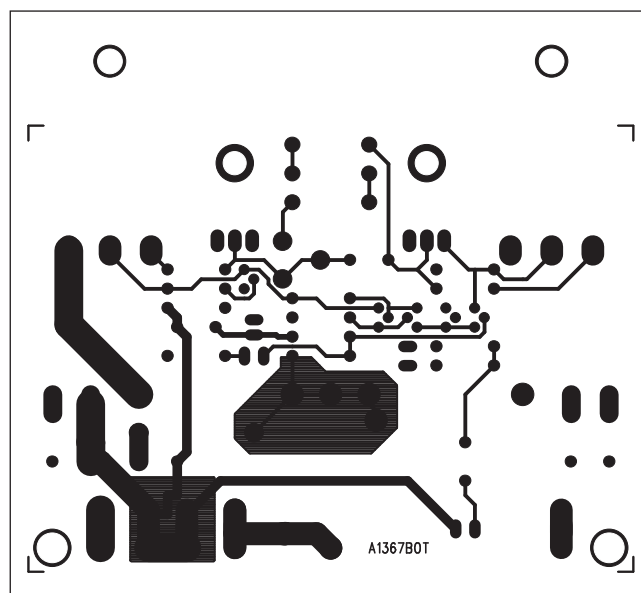
asi 23. Výstup zesilovače je ošetřen klasickým členem R14 a C7 a výstupní cívkou L1, tvořenou 16 závitů lakovaného drátu o průměru 1 mm, navinutého na trnu o průměru 12 mm. Napájecí napětí je přímo na desce filtrováno kondenzátory C8 až C11. Napájecí napětí i výstup pro reproduktor jsou osazeny konektory faston. Napájecí zdroj by měl mít minimální filtraci 2x 4700  $\mu$ F/63 V, pro stereofonní provedení alespoň 2x 10 000  $\mu$ F/63 V.

## Stavba

Zesilovač je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 59 x 80 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Koncové i buďící tranzistory jsou umístěny naležato, a jsou přišroubovány k hliníkovému úhelníku o rozměrech 40 x 40 mm.

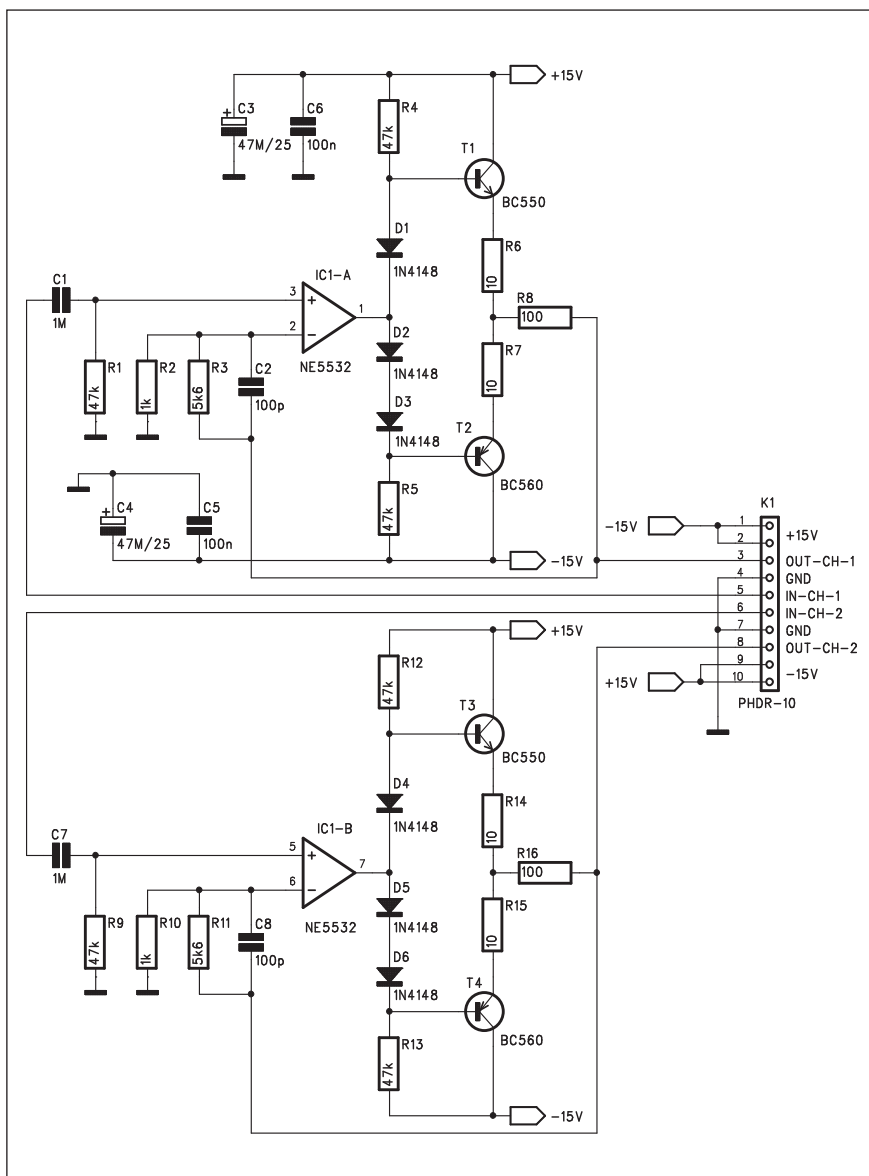


Obr. 3. Obrazec desky spojů zesilovače (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů zesilovače (strana BOTTOM)

# Linkový zesilovač ve třídě A

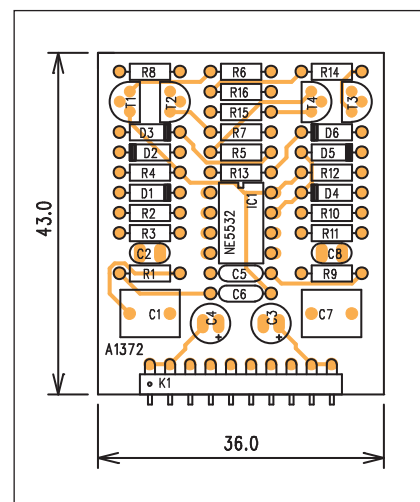


Obr. 1. Schéma zapojení stereofonního linkového budiče

Zesilovače ve třídě A jsou obecně považovány z akustického hlediska za jedny z nejkvalitnějších. Jejich nevýhodou je poměrně malá účinnost a z toho plynoucí značná výkonová ztráta v porovnání s výstupním výkonem. Jako linkový budič ale toto omezení není nijak kritické.

## Popis

Schéma zapojení stereofonního linkového budiče ve třídě A je na obr. 1. Protože jsou oba kanály identické, popíšeme si pouze jeden. Základem linkového zesilovače je standardní operační zesilovač. Zde máme na výběr řadu typů asi optimálním poměrem cena/kvalita vyniká obvod NE5532. Při vyšších nárocích lze použít některé z obvodů řady OPxxx, jejich cena je



Obr. 2. Rozložení součástek na desce stereofonního linkového budiče

Ten slouží k upevnění desky zesilovače a převodu tepla z výkonových tranzistorů na chladič.

Po osazení a zapájení součástek desku pečlivě prohlédneme a odstraníme případné závady. Pro oživování je vhodné použít laboratorní napájecí zdroj s proudovou pojistkou. Pokud není k dispozici, doporučuji nejprve do obou napájecích větví zapojit ochranné odpory 10 až 15 ohmů 5 W, které zachrání koncové tranzistory v případě nějaké skryté vady. Trimr P1 vytočíme na minimální odpor a připojíme napájecí napětí. Trimrem P1 pak nastavíme

klidový proud na 120 mA a počkáme několik minut, jestli se nezmění. Případnou odchylku dorovnáme opět trimrem P1. Je-li vše v pořádku, připojíme nejprve vstupní signál, zatím bez zátěže. Na osciloskopu zkontrolujeme výstup zesilovače. Teprve pak připojíme zátěž a postupně zvyšujeme úroveň signálu. Po zahřátí tranzistorů buzení odpojíme a zkontrolujeme klidový proud. Může být nepatrně větší, ale nesmí se bez signálu dále zvětšovat - jinak ho musíme trimrem P1 snížit na požadovaných 120 mA.

Tím je oživení zesilovače hotovo.

## Závěr

Popsaný zesilovač je poměrně snadnou konstrukcí pro příznivce koncových stupňů s tranzistory MOSFET. Přes svoji jednoduchost vykazuje výborné technické parametry (viz tab. 1). Je vhodný jak pro amatérskou konstrukci kytarových aparátů, tak i pro kvalitní hifi zesilovače, případně též jako samostatný zesilovač pro aktivní subwoofer.

však mnohonásobně vyšší při minimálním zvýšení kvality. Vstupní signál je oddělen kondenzátorem C1. Odpor R1 definuje vstupní impedanci. Operační zesilovač IC1A je zapojen jako neinvertující. Na jeho výstupu je sériově zapojena trojice diod D1 a D3, které vytvářejí konstantní předpětí pro komplementární pár koncových tranzistorů. Protože se jedná o linkový zesilovač s malým výkonem, jsou na místě koncových tranzistorů použity typy BC550/BC560 s vysokým zesílením a nízkým šumem. Na výstupu je zapojen sériový odpor 100 ohmů. Ten ale zásadně nezvyšuje výstupní impedanci zesilovače, protože záporná zpětná vazba na vstup operačního zesilovače je zavedena až za tímto odporem. Napěťové zesílení je dáno odpory

R3 a R2 ve zpětné vazbě a lze je jejich změnou snadno upravit. Zesilovač je napájen z externího zdroje stabilizovaného napětí  $\pm 15$  V. Všechny signálové i napájecí cesty jsou vyvedeny na společný konektor K1. To umožňuje použít modul zesilovače jako součást složitějšího zařízení.

Popsaný zesilovač lze též použít jako zesilovač pro sluchátka s větší impedancí (nad 50 ohmů).

### Stavba

Zesilovač je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji A1372-DPS o rozměrech 43 x 36 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze stra-

ny spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Zesilovač nemá žádné nastavovací prvky a při pečlivé práci by měl fungovat na první zapojení.

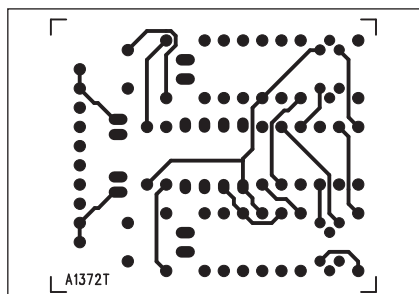
### Závěr

Popsaný zesilovač můžeme použít například pro nf propojení na delší vzdálenost nebo tehdy, je-li na jeden zdroj signálu připojeno několik zařízení. Zesilovač má podle použitého operačního zesilovače velmi dobré technické parametry.

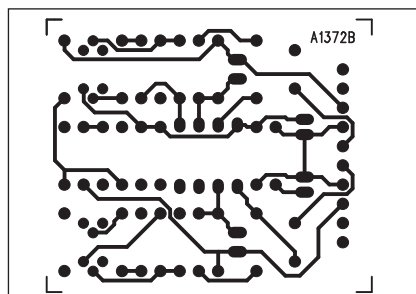
### Seznam součástek

#### A991372

R1, R4-5, R9, R12-13. ....	47 k $\Omega$
R7, R6, R14-15. ....	10 $\Omega$
R11, R3. ....	5,6 k $\Omega$
R8, R16. ....	100 $\Omega$
R10, R2. ....	1 k $\Omega$
C3-4. ....	47 $\mu$ F/25 V
C1, C7. ....	1 $\mu$ F
C5-6. ....	100 nF
C2, C8. ....	100 pF
IC1. ....	NE5532
T1, T3. ....	BC550
T2, T4. ....	BC560
D1-6. ....	1N4148
K1. ....	PHDR10W



Obr. 3. Obrazec desky spojů budiče (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů budiče (strana BOTTOM)

## Dynavix Cube Alpha - první česká all-in-one navigace



Výrobce GPS map Dynavix uvádí na trh první české all-in-one navigační zařízení Cube Alpha. To se bude snažit zaujmout zákazníka jak nabídkou funkcí, tak cenou, která se včetně map pohybuje okolo 11 tisíc i s daní.

To, že zákazníci stále více vyhledávají all-in-one navigační řešení si doposud uvědomilo (alespoň soudě podle nabídky) pouze málo výrobců kapesních počítačů či mapových podkladů. Nejdále je TomTom, který kromě softwaru úspěšně prodává také řešení navigace vše v jednom. Postupně se přidali další jako Garmin nebo výrobci, kteří naopak PDA nebo mapy ne-

dělají. Pozadu však nezůstává ani tuzemský Dynavix, který kromě map prodává také sety s GPS kapesními počítači. Ten nyní svoji nabídku rozšířil o první kompletní navigační přístroj.

Zařízení Dynavix Cube Alpha se od navigací TomTom a podobných příliš neliší a to jak vzhledem, tak funkcemi. Jedná se o řešení, které nenabízí některé možnosti kapesního počítače, avšak umožňuje okamžité používání navigace bez nutnosti instalace softwaru a navrch například přehrávat hudbu či zobrazovat fotografie.

**Specifikace zařízení jsou následující:**  
CPU Samsung 2440 400Mhz

Dotykový displej o rozlišení 320 x 240 (QVGA na šířku, 3,5" barevná TFT LCD, 65 000 barev)

Operační paměť: 64MB

Flash paměť: 512MB

Integrovaná GPS: čipset SiRF III, 20 kanálů, konektor pro externí anténu

Rozměry: 110 x 70 x 20mm

Hmotnost: 168g

Baterie Li-on: 1200mAh

USB, podpora SD/MMC karet

V balení se kromě samotného zařízení nachází ještě držák do auta, autonabíječka, USB kabel a síťová nabíječka. Na těle zařízení je možné najít kromě obvyklých prvků také praktický ovladač hlasitosti, ztlumení či přidání zvuku za jízdy tak nebude žádný problém.

Nová verze použitých map Dynavix zvládá například objetí zácp a uzavírek pomocí služby Dynavix Live!, kterou je možné využívat pomocí RDS-TMC.

Ve flash paměti je kromě mapy ČR nahrána také průjezdná mapa Evropy, přičemž již brzy bude v prodeji také verze s podrobnou mapou Evropy a mapou ČR, Polska, Slovenska nebo Maďarska.

Doporučená prodejní cena činí příjmených 10950 korun včetně daně, za kterou dostanete kompletní all-in-one navigaci s potřebnými mapami a držákem do auta.

Literatura: [www.technet.cz](http://www.technet.cz)

# Symetrický předzesilovač ve třídě A

V dnešní době kvalitních a cenově dostupných operačních zesilovačů se pro běžné aplikace již nevyplatí řešit obvody z diskretních součástek. Přesto ale existují aplikace, kde je to výhodné nebo dokonce nezbytné. Základním omezením naprosté většiny operačních zesilovačů je maximální napájecí napětí, které je typicky  $\pm 18$  V, u některých modelů až  $\pm 22$  V. Pokud tedy potřebujeme z nějakého důvodu větší rozkmit zpracovávaného signálu, nezbyvá než zesilovač navrhnout z diskretních součástek. Zde není problém v případě potřeby použít mnohem větší napájecí napětí. V následující konstrukci je popsán symetrický předzesilovač s koncovým stupněm ve třídě A, která zaručuje velmi dobré elektroakustické vlastnosti obvodu. Velmi podobně řešený zesilovač používá například firma Hafler ve svých předzesilovačích.

## Popis

Schéma zapojení předzesilovače je na obr. 1. Vstupní obvody jsou řešeny dvojicí komplementárních diferenciálních zesilovačů s tranzistory T1, T2 a T5, T6. Z kolektorových odporů vstupních tranzistorů T1 a T5 je odebrán signál pro komplementární koncový stupeň s tranzistory v Darlingtonově zapojení T7, T8 a T3, T4. Vstup i výstup zesilovače jsou galvanicky odděleny kondenzátory C1 a C3. V původním zapojení byly použity kvalitní fóliové kondenzátory s kapacitou  $10 \mu\text{F}$ . Ty jsou ale poměrně drahé a hůře dostupné, tak byly nahrazeny standardními elektrolytickými. Pokud jde o názory na používání elektrolytických kondenzátorů - z pohledu hifi-stických puristů je nejlepší kondenzátor žádný kondenzátor a když už být musí, tak nejlépe polypropylenový. To

## Seznam součástek

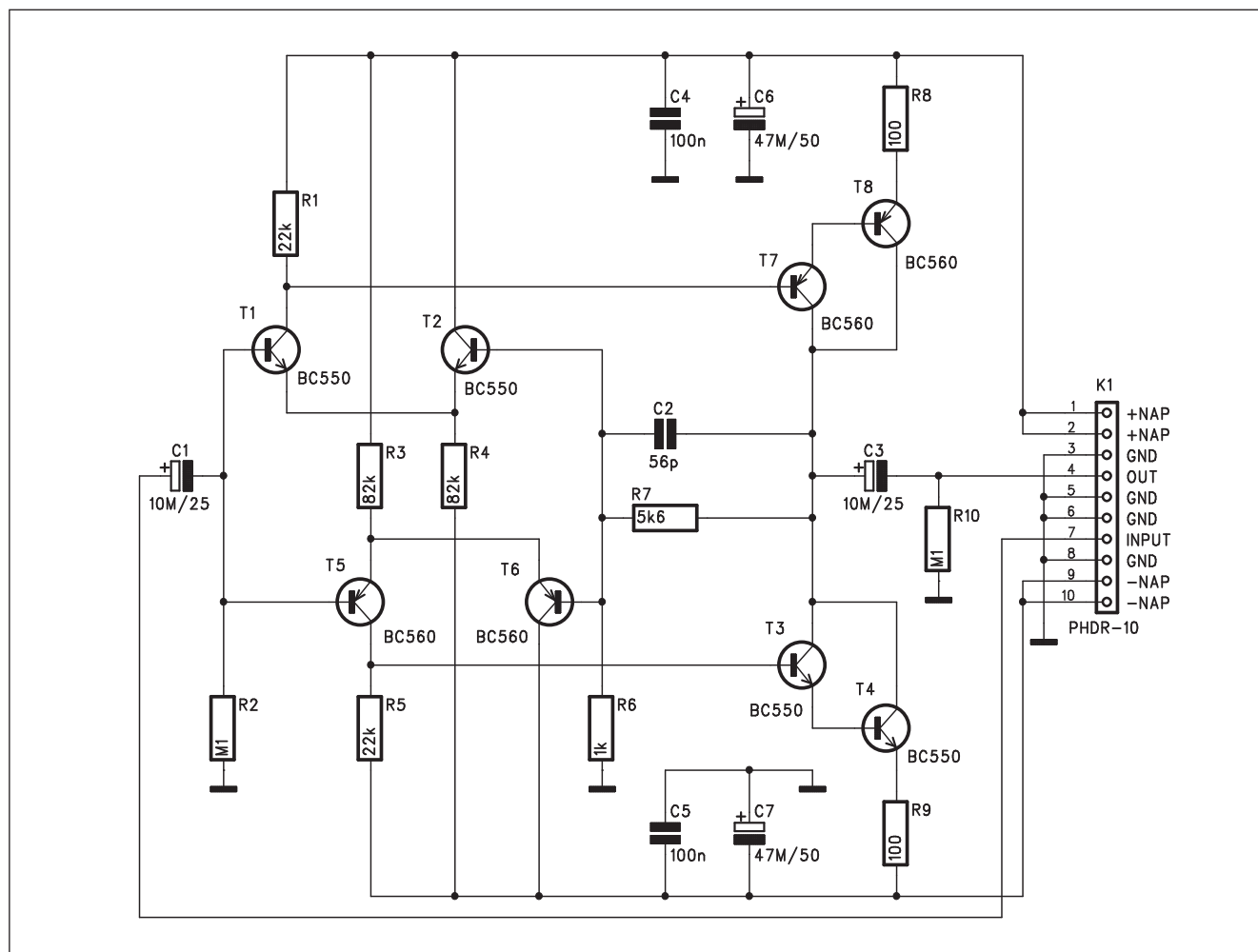
### A991374

R1, R5 ..... 22 k $\Omega$   
R3-4 ..... 82 k $\Omega$   
R2, R10 ..... 100 k $\Omega$   
R7 ..... 5,6 k $\Omega$   
R8-9 ..... 100  $\Omega$   
R6 ..... 1 k $\Omega$

C1, C3 ..... 10  $\mu\text{F}/25$  V  
C6-7 ..... 47  $\mu\text{F}/50$  V  
C2 ..... 56 pF  
C4-5 ..... 100 nF

T1-4 ..... BC550  
T5-8 ..... BC560

K1 ..... PHDR10W



Obr. 1. Schéma zapojení předzesilovače

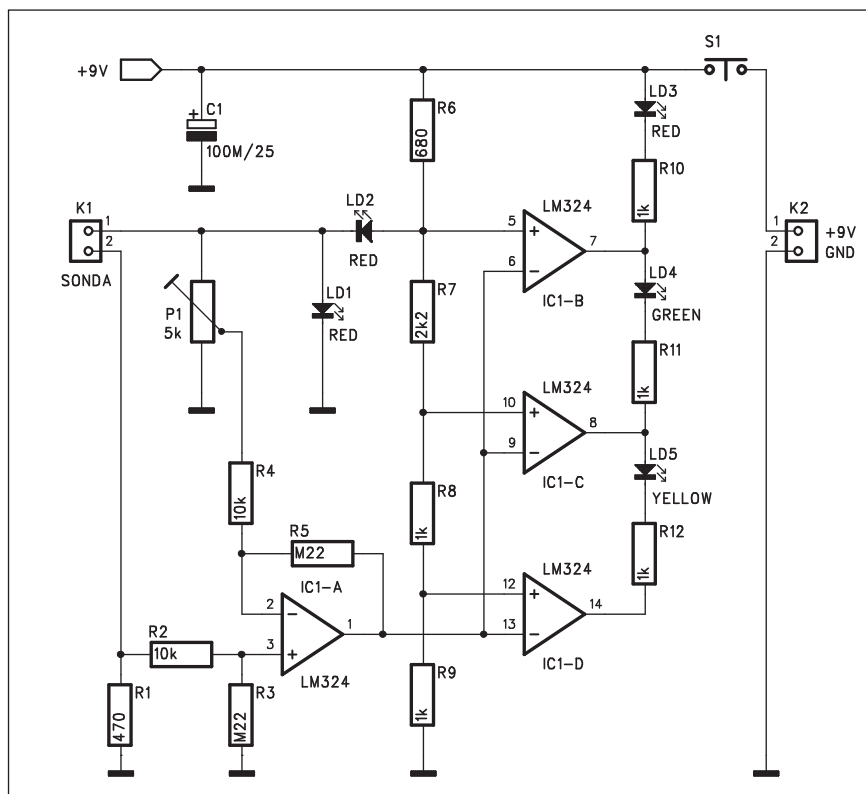


# Tester slanosti tekutin

Tento obvod byl navržen pro rychlé orientační měření slanosti tekutin s tříúrovňovou indikací. Lze ho použít například pro kontrolu slanosti jídel při různých neslaných dietách apod.

## Popis

Schéma zapojení detektoru slanosti je na obr. 1. Operační zesilovač IC1A pracuje v neinvertujícím režimu. Detekční sonda je připojena ke konektoru K1. S klesajícím odporem sondy stoupá napětí na odporu R1 a tím také po zesílení na výstupu operačního zesilovače IC1A. Základní citlivost lze nastavit trimrem P1. Čistá voda má poměrně velký měrný odpor, to znamená, že při ponoření sondy procházejí pouze minimální proud. Odpor vody se však úměrně snižuje s množstvím přidávané soli. Výstup z operačního zesilovače IC1A je připojen na vstup trojice komparátorů IC1B až IC1D. Jejich neinvertující vstupy jsou na různých napěťových úrovních, daných odporovým děličem R7, R8 a R9. Napájení tohoto děliče stejně jako sondy je stabilizováno dvojicí LED diod LD1 a LD2. Červené LED mají napětí v pro-



Obr. 1. Schéma zapojení testeru

má ale význam, pokud bojujeme skutečně o desetitisíciny procent zkreslení, jinak si myslím, že pro naprostou většinu běžných aplikací vystačíme i s kvalitním elektrolytickým kondenzátorem.

Zesílení předzesilovače je dáno odpory ve zpětné vazbě R7 a R6 a jejich

úpravou lze měnit zisk v poměrně značném rozsahu.

Vstupní i výstupní signály, stejně jako napájecí napětí jsou vyvedeny na společný řadový konektor K1.

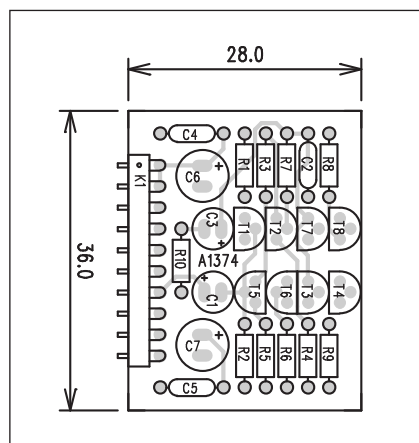
## Stavba

Modul předzesilovače je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 36 x 28 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany

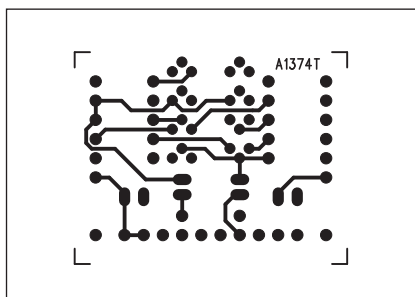
součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Stavba je opět velmi jednoduchá a při troše pečlivosti ji zvládne i méně zkušený elektronik.

## Závěr

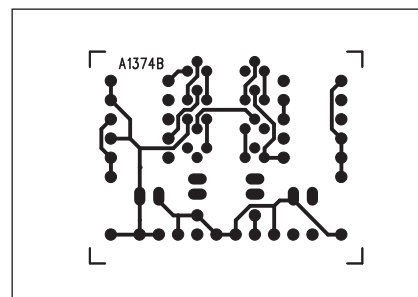
Popsaný předzesilovač je relativně jednoduchý, ale při tom velmi kvalitní s malým harmonickým zkreslením THD+N a vzhledem k použitým tranzistorům i s poměrně malým šumem.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce předzesilovače



Obr. 3. Obrazec desky spojů předzesilovače (strana TOP)

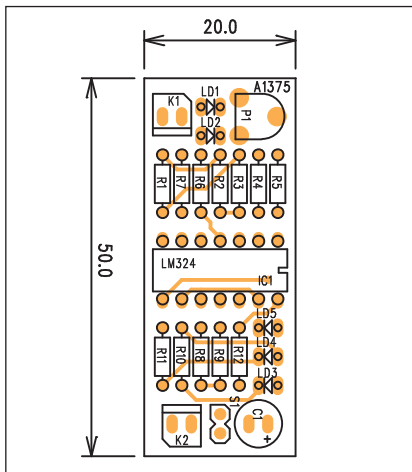


Obr. 4. Obrazec desky spojů předzesilovače (strana BOTTOM)

pustném směru asi 1,6 V (relativně závislé na protékajícím proudu a typu diody), takže na odporu R7 je napětí asi 3,2 V. Pro sondu K1 je pak sníženo diodou LD2 na polovinu, tedy asi 1,6 V. Podle množství soli v roztoku a tím také napětí na výstupu IC1A se rozsvítí jedna z indikačních LED LD5, LD4 nebo LD3. Obvod je napájen z destičkové baterie 9 V, která se spíná spínačem S1. Jedna z diod LD1 nebo LD2 může být použita též k indikaci zapnutí přístroje.

## Stavba

Tester slanosti je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 50 x 20 mm. Rozložení sou-



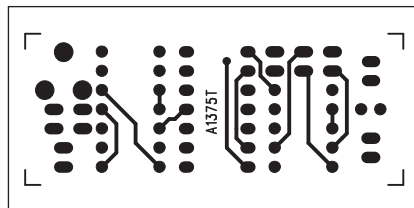
Obr. 2. Rozložení součástek na desce testeru

částek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4.

Sondu můžeme zhotovit například z běžného monofonního konekturu jack 6,3 mm. Špička je izolována úzkým pruhem plastické hmoty od válcového tělesa konekturu. Plochu válcové části zmenšíme omotáním části konekturu izolepou. Obě plochy (špička i část válcové části) by měly být přibližně shodné. Pro propojení použijeme například standardní jednožilový stíněný vodič. Při kalibraci vložíme sondu do čisté vody a otáčíme trimrem P1 tak dlouho, až se napětí na výstupu IC1A začne právě zvyšovat od minima. Pokud by IC1 byl napájen symetrickým napětím, nastavoval by se výstup na nulové napětí. Protože je ale IC1 napájen nesymetricky ( $-V_{CC}=0$  V), výstupní napětí je vždy minimálně  $>0$  V.

## Závěr

Při měření počkejte asi 30 s, abyste dostali odpovídající výsledky. Po kaž-



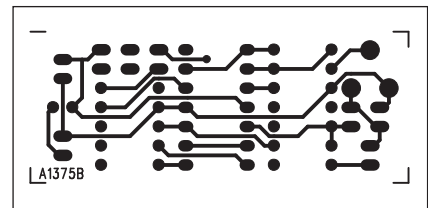
Obr. 3. Obrázek desky spojů testeru  
(strana TOP)

dém měření sondu dobře omyjte čistou vodou a osušte. Změnu detekovaných úrovní docílíte úpravou odporů děliče R7 až R9.

## Seznam součástí

**A991375**

R1	470 $\Omega$
R2, R4	10 k $\Omega$
R3, R5	220 k $\Omega$
R6	680 $\Omega$
R7	2,2 k $\Omega$
R8-12	1 k $\Omega$
C1	100 $\mu$ F/25 V
IC1	LM324
LD1-5	LED3
P1	PT6-H/5 k $\Omega$
K1-2	PSH02-VERT
S1	JUMP2



Obr. 4. Obrazec desky spojů testeru  
(strana BOTTOM)

## ZAJÍMAVOSTI

## Poskytnou HD DVD a Blu-ray disky lepší kvalitu?

Na stránkách TV Predictions.com se rozpoutala zajímavá diskuse o kvalitě nové generace HD disků. V zásadě se jedná o to, že jak HD DVD, tak také Blu-ray přehrávače poskytnou plné HD rozlišení pouze na HDMI výstupu. I pokud má DVD přehrávač kompozitní výstup, který je schopen přenést signál s plným rozlišením, je z důvodů ochrany proti nelegálnímu kopírování na tomto výstupu obraz pouze ve standardním rozlišení PAL (nebo NTSC). Tento problém je aktuální především v USA, kde je odhadem instalováno již 12 milionů HDTV přijímačů. Pokud se nejedná o poslední modely s HDMI vstupem s integrovanou ochranou ob-

sahu, nepřinesou pro stávající majitele nové HD disky prakticky žádný výrazný přínos.

V Evropě je naštěstí díky značnému zpoždění HDTV vysílání situace lepší, neboť trh s HDTV přístroji se teprve rozbíhá a většina nových modelů již HDMI vstup má. Je tedy otázka, jak se bude dále vyvíjet systém a hlavně používání ochrany obsahu. Vždy to ale bude boj mezi právy zákazníka na vytvoření záložní kopie a distribučními společnostmi, které se budou snažit toto právo maximálně omezit. I když se stále vyvíjejí dokonalejší systémy ochrany, zatím vždy se je alespoň na platformě PC podařilo prolomit.

## BenQ připravuje Blu-ray zapisovatelný disk

Firma BenQ, přední Taiwanský výrobce mobilních telefonů a výpočetní

techniky, avizuje první Blu-ray rekordér již na srpen tohoto roku. Na trh má přijít za cenu 799 Euro (asi 1020 USD).

Firma BenQ svojí novinkou předběhla i vedoucí firmy ve vývoji disků Blu-ray, tedy Sony, Pioneer a Philips. Za cenu 799 Euro tedy nabídne cenově agresivní první generaci Blu-ray rekordérů. Přitom srovnatelné výrobky od konkurence jsou avizována za ceny od 1800 USD.

Nízká cena a brzká dostupnost jsou velmi důležité v probíhající boj mezi Blu-ray a HD DVD. HD DVD přehrávač od Toshiba je již na trhu za cenu od 499 USD. Oba nové formáty nabízí kapacitu až 50 GB a většina nových přístrojů bude schopna přehrávat i stávající CD a DVD. Filmová studia doufají, že nový formát oživí obchod s domácími videem v hodnotě okolo 24 miliard USD.



# Osmikanálový D/A převodník pro DMX512

V osvětlovací technice v posledních letech již výrazně převažují systémy řízené protokolem DMX512 nad standardním analogovým systémem 0 až 10 V, nicméně stále jsou používána zařízení, která mají pouze analogový vstup. Následující konstrukce popisuje velmi jednoduše řešený převodník ze sběrnice DMX512 na osm analogových výstupů 0 až 10 V.

## Popis

Schéma zapojení převodníku je na obr. 1. Základem je procesor ATmega8515. Ten obsahuje prakticky všechny obvody převodníku. Vstup sběrnice DMX512 je řešen klasickým obvodem SN75176. Pětikolíkový konektor XLR

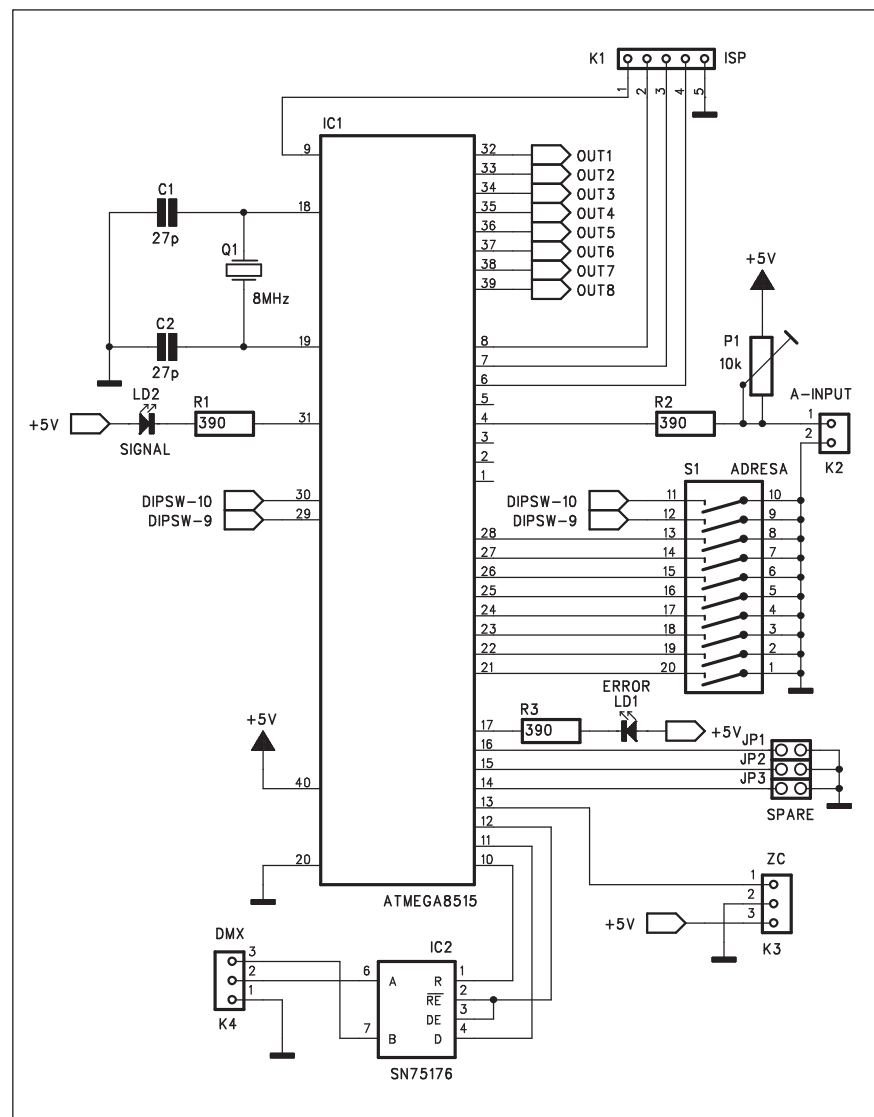
(podle normy DMX512) je připojen konektorem K3 na vstup IC2. Procesor je taktován krystalem Q1 na kmitočtu 8 MHz. Tento typ lze programovat přímo na desce spojů (ISP) pomocí konektoru K1. Každé zařízení na sběrnici DMX512 má svoji startovní adresu. Ta se nastavuje buď rotačními dekádickými přepínači, případně jednoduššími spínači DIP. V tomto případě jsou použity hlavně z cenových důvodů spínače DIP. Adresu tak musíme navolit v dvojkové soustavě (1+2+4+8+16+32...). Je to trochu obtížnější, protože se však adresa zařízení obvykle tak často nemění, není to až takový problém. Výstupy z procesoru jsou na vývodech 32 až 39 a jsou pulzně-šířkově modulovány. Proto je zapotřebí

tento signál nejprve filtrovat. K tomu slouží osmice operačních zesilovačů IC3 a IC4 na obr. 2. Výstup z procesoru je nejprve filtrován kondenzátorem 100 nF a následně zesílen v poměru 2:1 operačním zesilovačem. Protože výstup "HI" z procesoru má úroveň +5 V, je po zesílení výstupní signál v rozsahu 0 až +10 V.

Obvod je napájen střídavým napětím 12 V přes konektor K5. Po usměrnění diodovým můstkem D1 a filtraci kondenzátory C11 a C12 je napájení stabilizováno dvojicí regulátorů. Procesor je napájen obvodem 7805 (IC3) s napětím +5 V a operační zesilovače obvodem 7815 (IC5) s napětím +15 V. Analogové výstupy 0 až +10 V jsou vyvedeny na společný konektor K6.

## Stavba

DMX převodník je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 68 x 94 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 3, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 4 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 5. Pro ladění převodníku a kontrolu provoz-



Obr. 1. Schéma zapojení DMX převodníku

## Seznam součástek

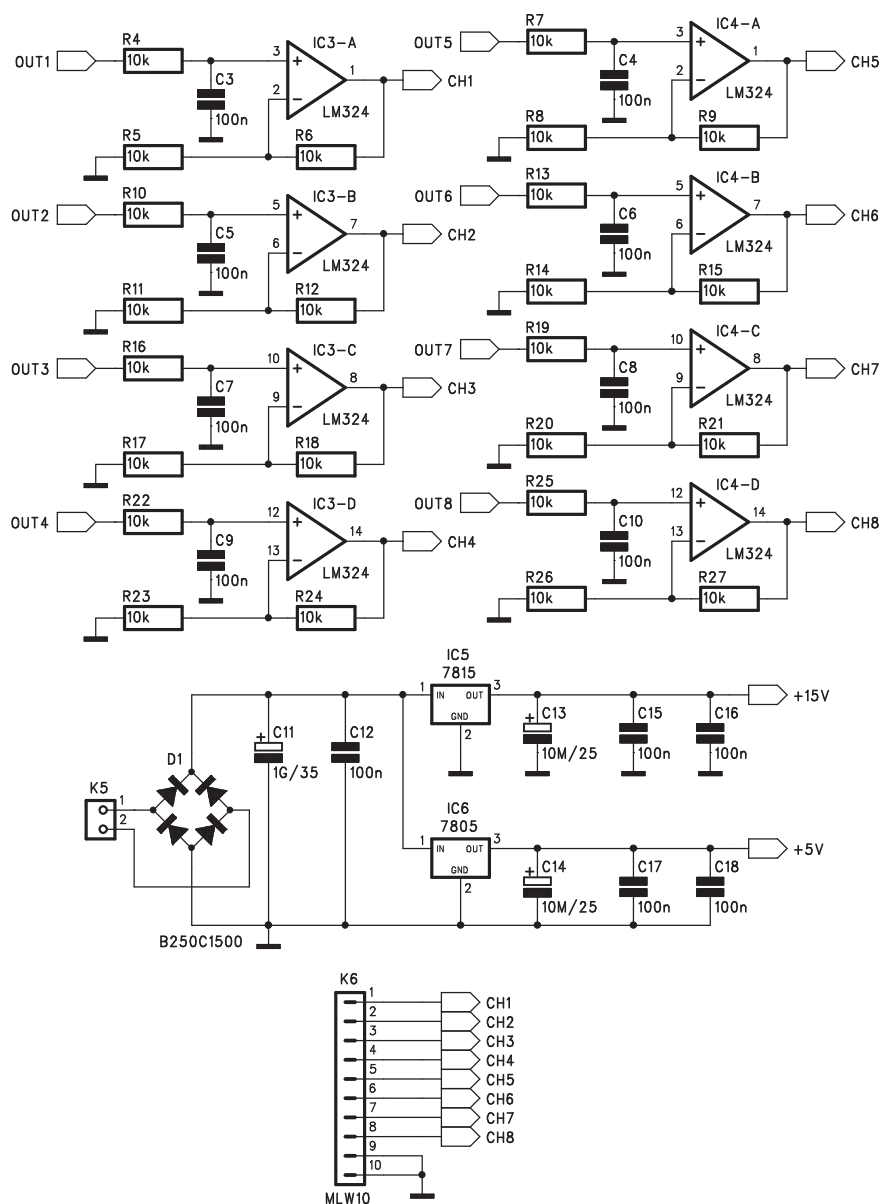
### A991368

R1-3 ..... 390 Ω  
R4-27 ..... 10 kΩ

C11 ..... 1 GF/35 V  
C13-14 ..... 10 μF/25 V  
C1-2 ..... 27 pF  
C3-10, C12, C15-18 ..... 100 nF

IC1 ..... ATMEGA8515  
IC2 ..... SN75176  
IC3-4 ..... LM324  
IC6 ..... 7805  
IC5 ..... 7815  
D1 ..... B250C1500  
LD1-2 ..... LED  
Q1 ..... 8 MHz

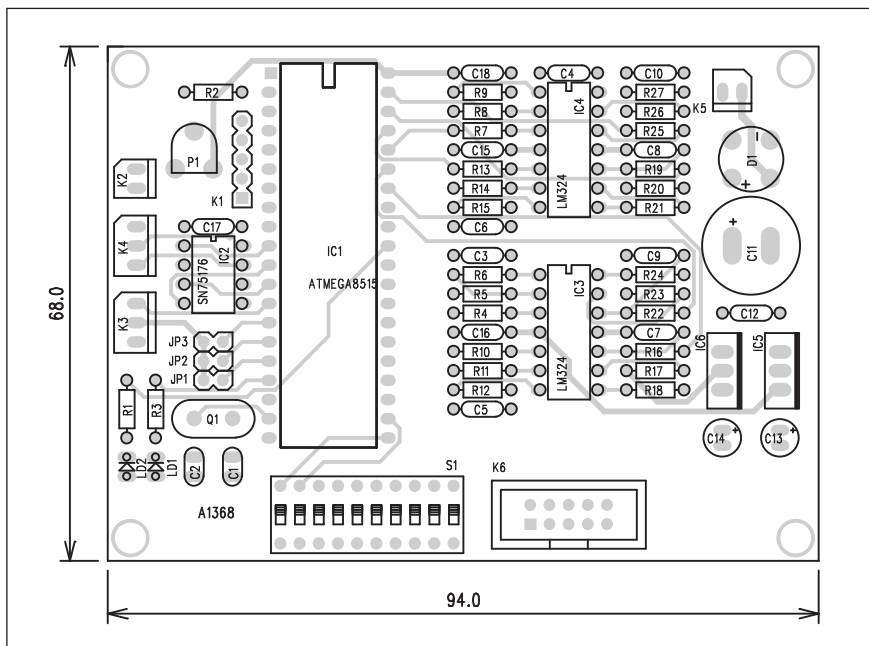
P1 ..... PT6-H/10 kΩ  
K1 ..... PHDR-5  
K2, K5 ..... PSH02-VERT  
K3-4 ..... PSH03-VERT  
K6 ..... MLW10  
JP1-3 ..... JUMP2  
S1 ..... DIP-SW-10



Obr. 2. Schéma zapojení operačních zesilovačů

ního stavu slouží dvojice LED. Pokud je vše v pořádku a převodník přijímá signál, svítí zelená LED LD2. Pokud není na vstupu žádný signál, případně je přepólovaný, bliká pomalu červená LED LD1. Při chybě v protokolu (například špatná přenosová rychlost, taktovací kmitočet apod.) LED LD1 bliká rychle. Procesor je osazen dalšími přípojnými místy, určenými k dalším aplikacím. Propojkami JP1 až JP3 (SPARE) lze volit rozšiřující funkce programu (například stav výstupu po přerušení datového toku apod.).

Obr. 3. Rozložení součástek na desce DMX převodníku



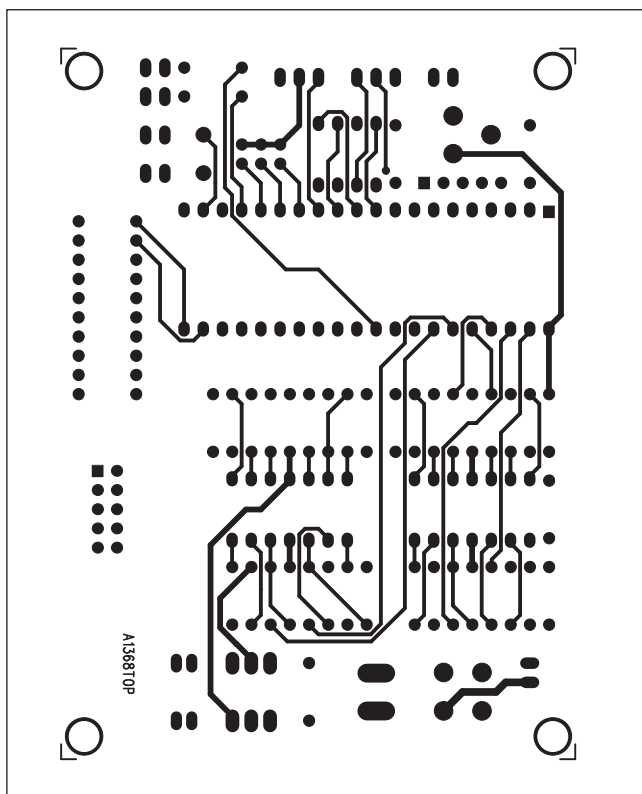


## Závěr

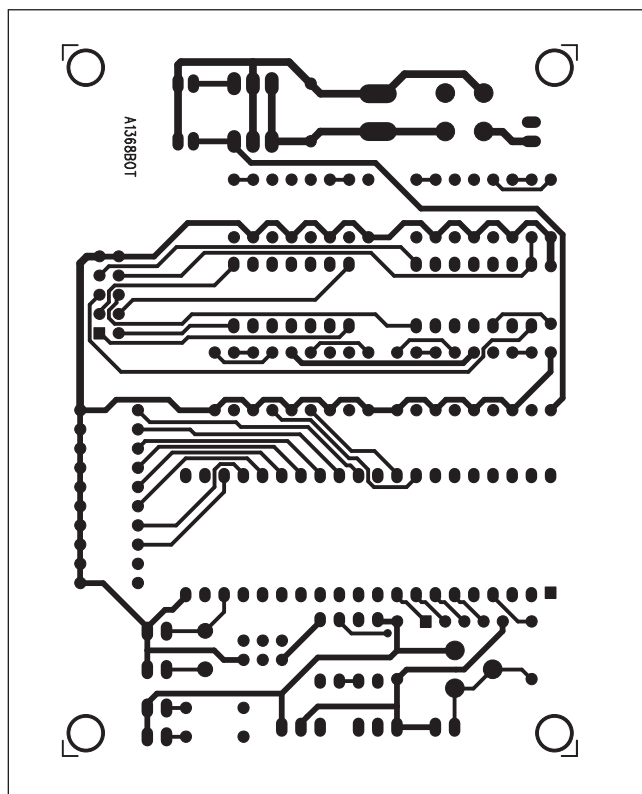
Popsaný převodník pro sběrnici DMX512 využívá elegantní řešení stylem "vše v procesoru". Pouze vý-

stupní filtry s napěťovým rozsahem 0 až +10 V jsou řešeny standardními operačními zesilovači. Konstrukce byla upravena podle internetové stránky <http://www.hoelscher-hi.de/hendrik>

[/light/profile.htm](http://light/profile.htm). Zde je také volně ke stažení program pro procesor: <http://www.hoelscher-hi.de/hendrik/light/demux/demux.hex>.



Obr. 4. Obrazec desky spojů převodníku (strana TOP)



Obr. 5. Obrazec desky spojů převodníku (strana BOTTOM)

# Osmikanálový stmívač pro sběrnici DMX512

V minulém článku jsme si představili osmikanálový převodník sběrnice DMX512 na analogový výstup 0 až +10 V. Tento převodník lze použít například pro starší stmívače, které ještě nejsou vybaveny vstupem DMX512. Většina moderních zařízení však již propojení pomocí DMX512 podporuje. V následující konstrukci bude popsán osmikanálový stmívač řízený po sběrnici DMX512.

## Popis

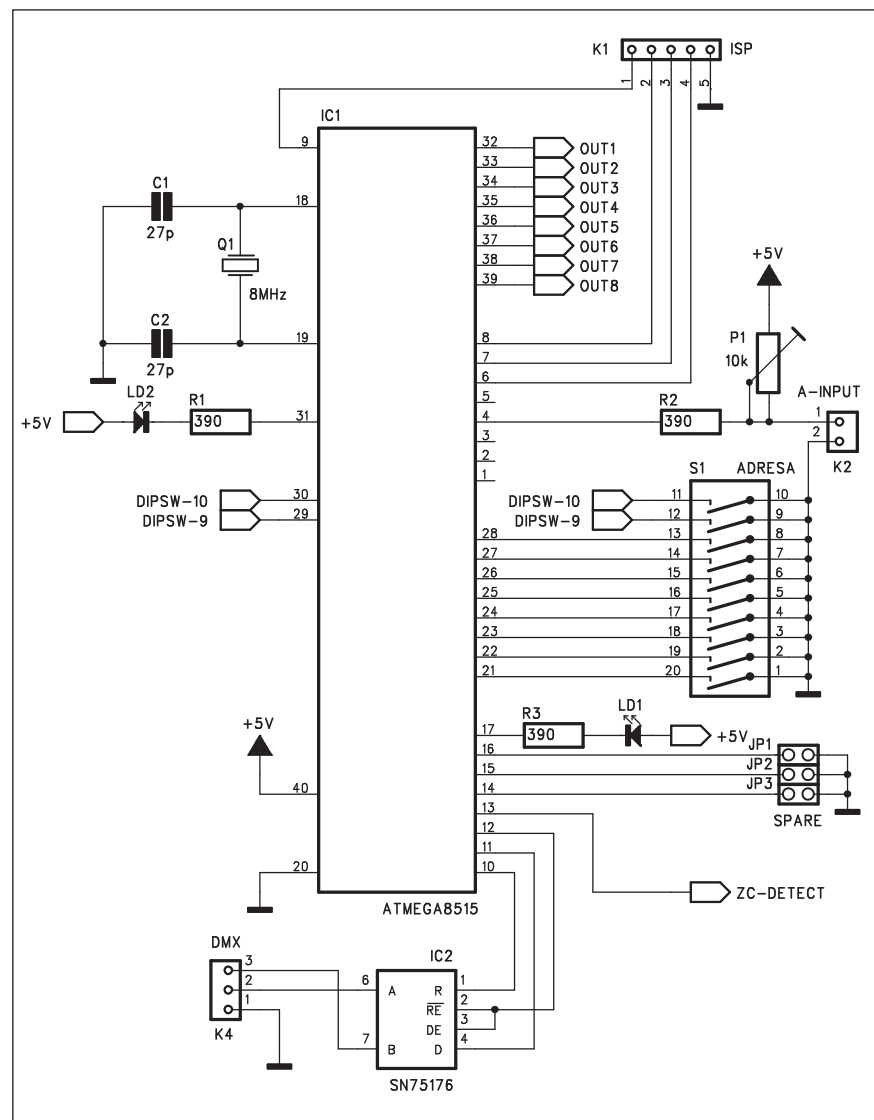
Schéma zapojení stmívače je rozděleno do dvou částí. Řídící jednotka s mikroprocesorem je na obr. 1. Vlastní výkonové stmívače jsou pro každý kanál umístěny na samostatné desce

s plošnými spoji. Tak lze konstrukci snadno upravit například podle použitého chladiče.

## Procesorová jednotka

Schéma zapojení procesorové jednotky je na obr. 1. Zapojení vychází z minule popsaného D/A převodníku. Základem je opět mikroprocesor ATmega8515 v pouzdru DIL40. Připojení sběrnice DMX512 zajišťuje obvod SN75176, IC2. Volbu startovací adresy na sběrnici řešíme spínačem DIL S1. Číslo je opět nutné nastavit v dvojkovém kódování (1+2+4+8+16...). Procesor je taktován krystalem Q1 na kmitočet 8 MHz. V této konstrukci již využijeme některé další porty procesoru.

ru. Pro korektní fázové řízení triaků je nutné procesor synchronizovat se síťovým napětím. K tomu slouží vstup ZC-DETECT. Schéma zapojení detektoru průchodu nulou je na obr. 2. Síťové napětí 230 V je připojeno ke svorkovnici K3. Přes výkonový odpor 56 kohmů je napájen optočlen IC3A. V obrácené půlvlně napájení je optočlen chráněn diodou D1 proti přepětí. Na přijímací straně je fototranzistor optočlenu IC3B připojen na bázi tranzistoru T1. Pouze pokud je na LED optočlenu velmi malé napětí, je tranzistor IC3B uzavřen a napětí na kolektoru T1 má vysokou úroveň. Vysoká úroveň na vstupu ZC-DETECT tedy signalizuje průchod nulou. Na obr. 2 je ještě zapojení napájecího zdroje. Vystačíme s jediným napětím +5 V, které stabilizuje obvod IC4 7805. Modul může být napájen jak stejnosměrným, tak i střídavým napětím.



## Seznam součástí

**A991369**

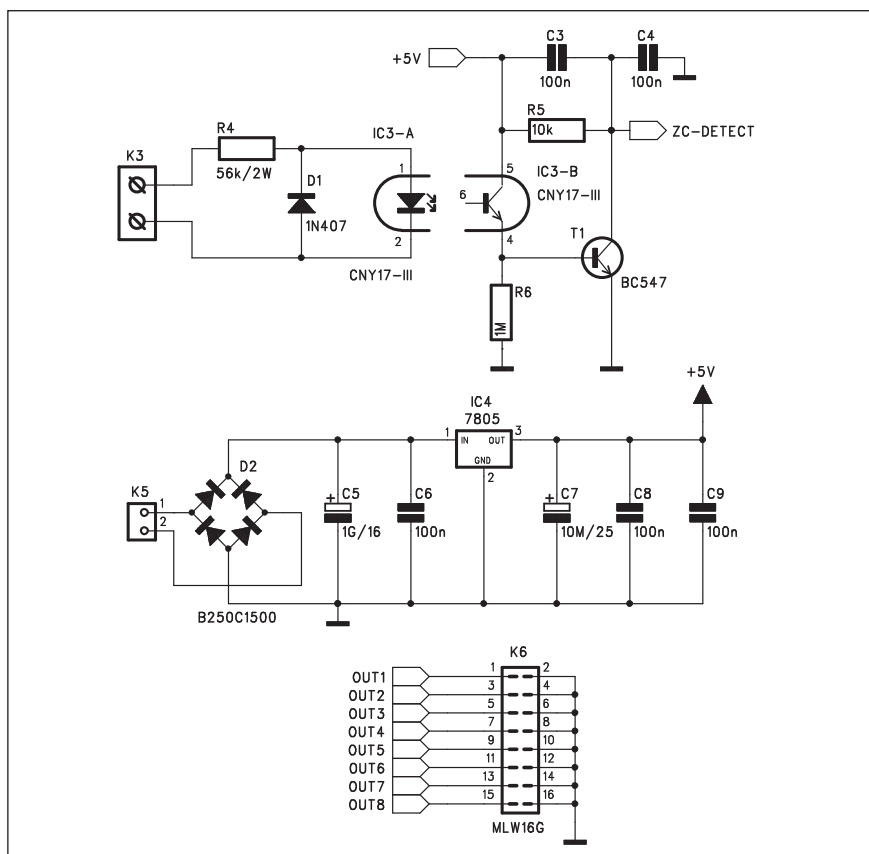
R1-3	390 $\Omega$
R4	56 k $\Omega$ /2 W
R5	10 k $\Omega$
R6	1 M $\Omega$

C1-2	27 pF
C3-4	100 nF
C5	1 GF/16 V
C6 C8-9	100 nF
C7	10 $\mu$ F/25 V

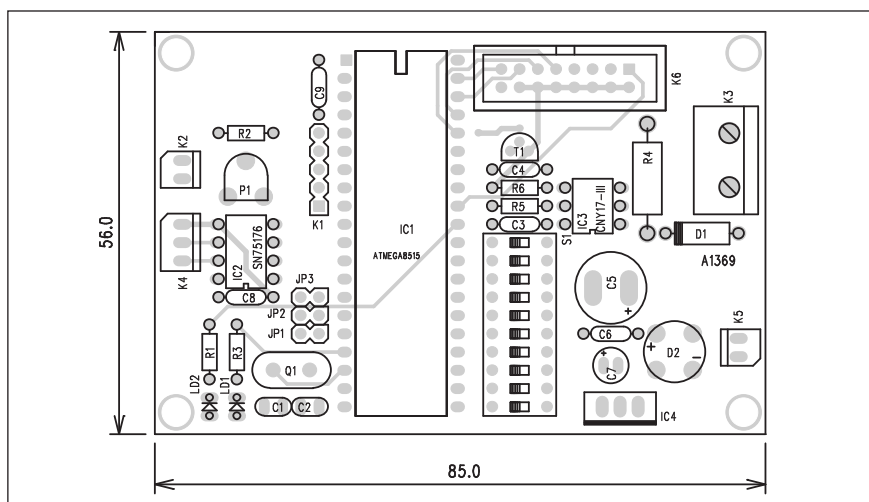
IC1	ATMEGA8515
IC2	SN75176
IC3	CNY17-III
IC4	7805
T1	BC547
D1	1N407
D2	B250C1500
LD1-2	LED3
Q1	8 MHz

P1	PT6-H/10 kΩ
K1	PHDR-5
K2 K5	PSH02-VERT
K3	ARK2
K4	PSH03-VERT
K6	MLW16G
JP1-3	JUMP2
S1	DIP-SW-10

*Obr. 1. Schéma zapojení stmívače*



*Obr. 2. Schéma zapojení detektoru průchodu nulou*



*Obr. 3. Rozložení součástí na desce stmívače*

Kód	Příčina	Odstranění
1x bliknutí	žádný signál na vstupu	správně připojit sběrnici DMX
2x bliknutí	špatná start. adresa	nastavit správnou adresu
trvale svítí	přehřátí	nechat vychladnout/zlepšit chlazení
pomalů bliká	chyba detekce průchodu nulou	zkontrolovat detekci průchodu nulou
rychle bliká	DMX přetečení	připojeno více kanálů

Tab. 1

Protože výkonové triaky mohou být při špatném chlazení a vyšším výstupním výkonu zničeny tepelným přetížením, je obvod vybaven tepelnou pojistkou. Ke konektoru K2 (A-INPUT) se jednoduše připojí termistor (NTC) se jmenovitým odporem okolo 6,8 kohmů. Trimrem P1 nastavíme požadovanou teplotu odpojení výkonové části.

Stav přijímače DMX512 je signalizován dvojicí LED. Červená LD1 signalizuje poruchové stavy - (viz tab. 1). Zelená LED LD2 indikuje blikáním korektní změnu některého kanálu.

## Stavba procesorové jednotky

Modul procesoru je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji A1369-DPS o rozměrech 56 x 85 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 3, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 4 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 5. Vzhledem k minimu součástek je stavba poměrně jednoduchá.

## Výkonová jednotka

Schéma zapojení výkonové jednotky je na obr. 6. Každá jednotka je na samostatné desce spojů. Vstupní signál z procesoru je přiveden na konektor K1. Přes odpor R1 je spínán optočlen MOC3022 s triakem na výstupní straně. V každé půlvlně je přes odpor R3 nabíjen kondenzátor C1. Pokud sepně triak optočlenu, náboj kondenzátoru se přes odpor R2 a triak optočlenu vybijí do řídicí elektrody výkonového triaku TY1. Tím se sepně proud do

## Seznam součástí

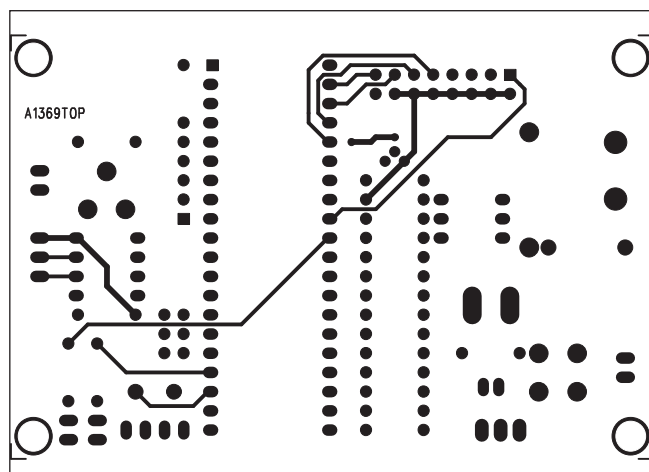
**A991370**

R1	390 $\Omega$
R2	360 $\Omega$
R3	470 $\Omega$
R4	220 $\Omega$
R5	39 $\Omega$

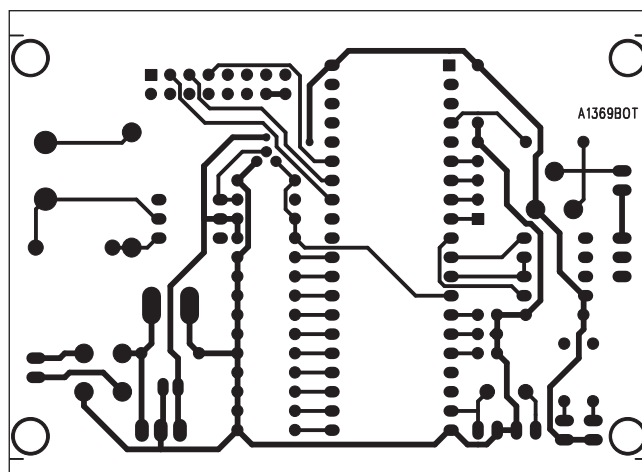
C1.....	47 nF/630 V
C2.....	10 nF/630 V

IC1.....MOC3022  
TY1.....BT139/800E  
L1.....T-106

K1 ..... PSH02-VERT  
K2 ..... FASTON-1536-VERT  
K3 ..... FASTON-1536-VERT



Obr. 4. Obrazec desky spojů stmívače (strana TOP)

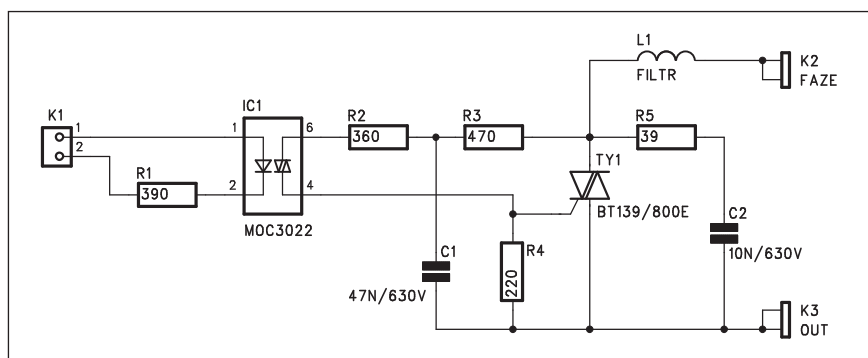


Obr. 5. Obrazec desky spojů stmívače (strana BOTTOM)

zátěže a současně poklesne na zbytek periody na triaku TY1. Aby se omezilo vf rušení od fázového řízení triaků, je v napájení zařazena tlumivka L1. Výkonové spoje jsou řešeny konektory faston (K2 a K3).

Pokud budou triaky umístěny na společný chladič, tlumivku na desce vynecháme (přemostíme) a zapojíme pouze jednu do společného přívodu (fáze) napájení. Samozřejmě musí být dimenzována na maximální proud všech triaků. Pro výpočet filtrační indukčnosti se často používá vztah pro dobu náběhu, to je čas, za který po zapálení stoupne napětí na zátěži z 10 % na 90 %. Obecně se doporučuje 80  $\mu$ s, což znamená pro proud 10 A indukčnost okolo 1 mH. Pouze ve studiové technice se někdy uvažuje doba náběhu 500  $\mu$ s.

Výkonová jednotka je zhotovena na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 46 x 49 mm. Rozložení součástek na desce spojů A1370-DPS



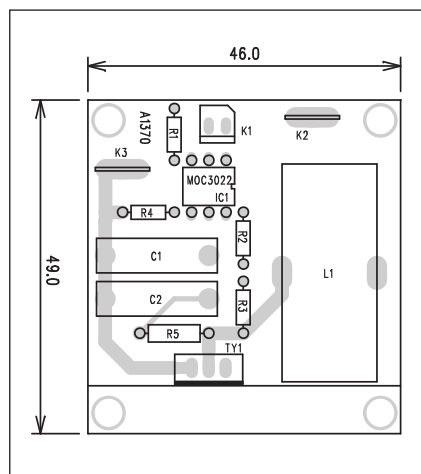
Obr. 6. Schéma zapojení výkonové jednotky

je na obr. 7, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 8 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 9.

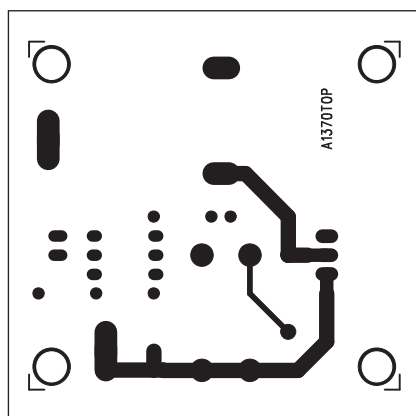
Konstrukce je zpracována podle internetových stránek <http://www.hoelscher-hi.de/hendrik/light/dmxdimmer.htm>. Zde je také volně ke stažení SW pro procesor ATmega8515: <http://www.hoelscher-hi.de/hendrik/light/dmxdimmer/dimmer.hex>.

## Závěr

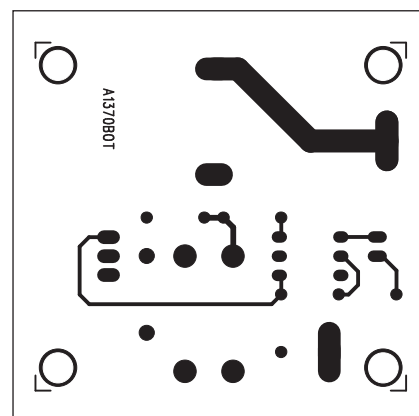
Popsaný stmívač demonstruje efektivní využití procesoru při zpracování signálu sběrnice DMX512. Prakticky veškeré řídicí obvody jsou implementovány do procesoru, pouze detekce průchodu síťového napětí nulou a vlastní výkonové stmívače s galvanickým oddělením jsou řešeny diskretně.



Obr. 7. Rozložení součástek na desce výkonové jednotky

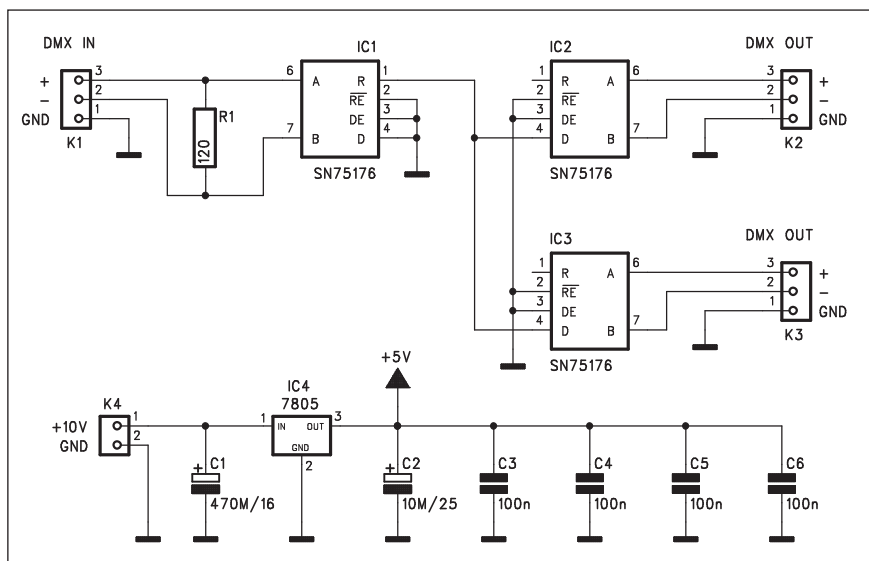


Obr. 8. Obrazec desky spojů výkonové jednotky (strana TOP)



Obr. 9. Obrazec desky spojů výkonové jednotky (strana BOTTOM)

# Opakovač pro sběrnici DMX512



Obr. 1. Schéma zapojení opakovače

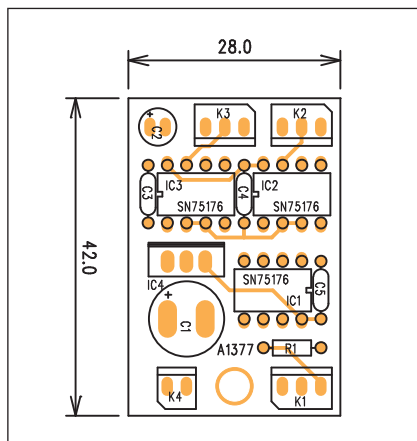
Sběrnice DMX512 se již stala standardem pro vzájemné propojení přístrojů osvětlovací techniky. Podle definice sběrnice RS-485 může být na jeden vysílač připojeno maximálně 32 přijímačů. Pokud je tento počet nedostatečný, musí se použít takzvaný opakovač. Ten se na vstupu chová jako jeden přijímač, ale vzhledem k dvojici vysílačů umožňuje připojit další dvě sběrnice, které mohou každá obsahovat opět až 32 přijímačů.

## Popis

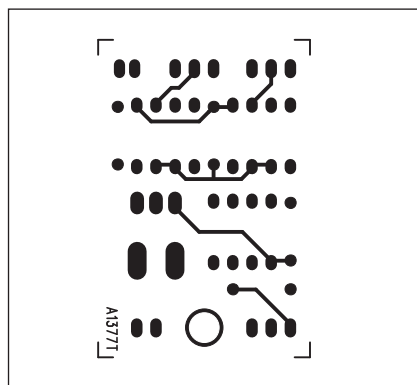
Opakovač využívá standardní převodníky pro konverzi signálu sběrnice RS-485 na úroveň TTL a zpět, obvody

SN75176. Celkové zapojení opakovače je tak maximálně zjednodušeno. Schéma zapojení je na obr. 1. Ze vstupního konektoru XLR (připojeného vstupem K1) se signál nejprve obvodem IC1 převeden na úroveň TTL. Výstup z IC1 je pak přiveden na dvojici dalších obvodů SN75176 IC2 a IC3. Jejich výstupy jsou pak přes konektory K2 a K3 připojeny k výstupním konektorům XLR. Na vstupu IC1 nesmíme zapomenout zatěžovací odpor 120 ohmů R1, kterým musí být vždy sběrnice RS-485 ukončena.

Celý opakovač je napájen stejnosměrným napětím +10 V, které je stabilizováno regulátorem IC1 na +5 V. Napájecí napětí je u každého obvodu blokováno keramickým kondenzátorem 100 nF.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce opakovače



Obr. 3. Obrazec desky spojů opakovače (strana TOP)

## Seznam součástek

### A991377

R1 ..... 120 Ω

C1 ..... 470 μF/16 V

C2 ..... 10 μF/25 V

C3-6 ..... 100 nF

IC1-3 ..... SN75176

IC4 ..... 7805

K1-3 ..... PSH03-VERT

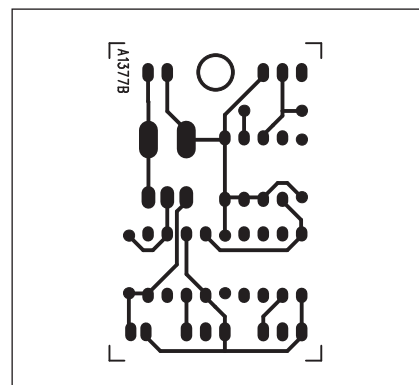
K4 ..... PSH02-VERT

## Stavba

Vidíme, že opakovač je osazen skutečně minimem součástek, takže jeho stavba je opravdu jednoduchá. Zapojení je zhotoveno na dvoustranné desce s plošnými spoji A1377-DPS o rozměrech 28 x 42 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4.

## Závěr

Tímto velmi jednoduchým obvodem lze prakticky neomezeně rozšiřovat počet zařízení připojených na sběrnici DMX512. Vzhledem k tomu, že maximální počet kanálů je omezen a většina zařízení využívá větší počet kanálů, v naprosté většině případů vystačíme i u složitých systémů s tímto jediným opakovačem.



Obr. 4. Obrazec desky spojů opakovače (strana BOTTOM)

# Světla a zvuk

Nová rubrika pro zájemce  
o zvukovou a světelnou techniku

## Jednoduchý mixážní pult EASYMIX 12/2

Amatérská konstrukce mixážních pultů je v dnešní době poměrně tvrdým oříškem. Na jedné straně jsou řadou výrobců, převážně z Dálného východu, nabízeny na první pohled relativně dobře vybavené mixážní pulty za prakticky dampingové ceny. Na druhé straně jsou obdobně vybavené pulty renomovaných výrobců (většinou z USA a západní Evropy) několikanásobně dražší. Důvodů je několik. V žádném případě nechci obecně srážet kvalitu výrobků z Dálného východu. Někdy až neskutečné ceny nejsou dosaženy ani tak výrazně levnější pracovní silou, ta je totiž v průmyslových oblastech Číny již srovnatelná nebo i dražší než například u nás, ale obrovskou efektivitou průmyslové výroby a samozřejmě také tradiční vysokou pracovní morálkou Asiatů. Základ leží v organizaci práce a minimalizaci úředníků (nepočítám samozřejmě aktivní vývojové pracovníky) proti dělníkům. Například závod s dvěma stovkami dělníků má pouze tři techniko-hospodářské pracovníky. Pak se nemůžeme divit, že dokáží vyrobít věci s tak nízkými náklady.

Na druhé straně ale nemůžeme pomíjet, že druhým důvodem tak nízké ceny je velmi často i výrazně zjednodušená konstrukce. I když se to přinejmenším na první pohled nezdá, řada obvodů nebo součástek je prostě ošizená. Přitom v žádném případě nemusí být použity nějaké nekvalitní součástky. Pouze se vše navrhne s maximální úsporou. Typickým případem jsou například jednodušší mixážní pulty, které jsou zhotoveny na jediné desce s plošnými spoji, umístěné souběžně s horním panelem. Díky použití SMD součástek je celý proces osazení desky na automatu velmi rychlý a také ekonomický (například cena 1000 ks SMD odporů 0805 s tolerancí 1% je asi 1,7 USD). Tímto konstrukčním řešením lze tedy výrobní náklady výrazně minimalizovat. Ovšem na druhé straně takto řešený pult je velmi problematický při opravě, protože abychom se dostali na jedinou vadnou součástku, musíme sejmut všechny knoflíky a odšroubovat všechny potenciometry včetně konektorů, pokud jsou také na hlavní desce. Teprve pak lze desku spojů vymontovat a vadný díl opravit.

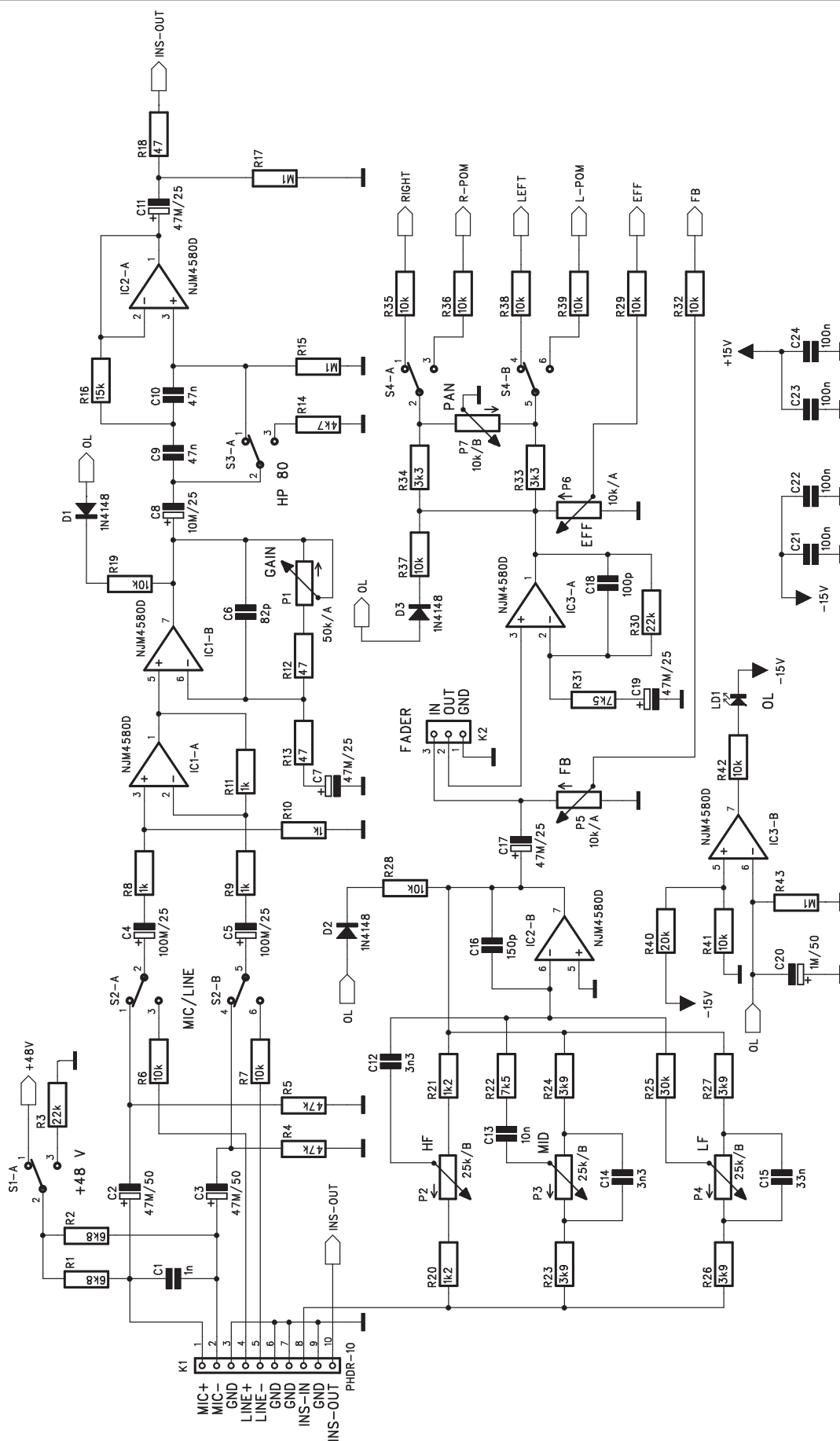
Klasické řešení mixážních pultů, tedy každá "šavle" na samostatné desce, je pochopitelně konstrukčně náročnější a tím i dražší, případné opravy jsou ale výrazně jednodušší. Proto jsou tímto způsobem řešeny pulty na kvalitativně vyšší úrovni. Tu si také renomovaný výrobce nechá zaplatit. K tomu musíme také připočítat určité navýšení ceny za to, že si kupujete "značkový" výrobek.

V amatérské praxi s výjimkou nejednodušších zařízení prakticky jinou možnost, než modulové uspořádání, nemáme. V následujícím popisu je uvedena konstrukce relativně velmi jednoduchého mixážního pultu, který vyhoví základním požadavkům na ozvučení malých hudebních skupin, do zkušeben apod. Přes jednoduchou konstrukci má díky kvalitním součástkám pult poměrně dobré elektrické vlastnosti. Další výhodou je velmi jednoduchá mechanická konstrukce, kdy je vše umístěno na jediném mechanickém dílu, a to horním panelu. Ten je pak zapuštěn do vhodné skříňky, například flight case.

### Seznam součástek

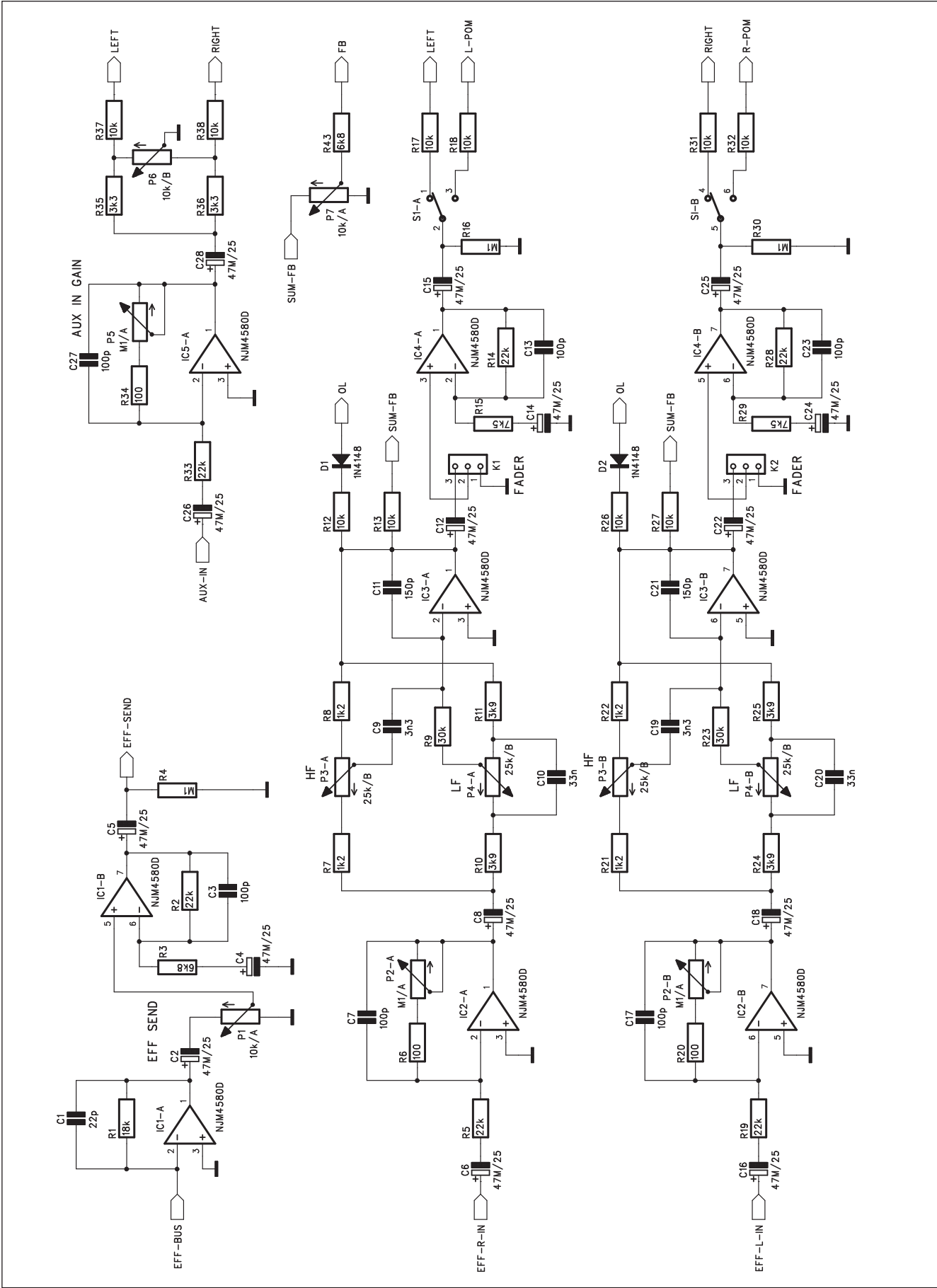
#### A991344

R1-2 .....	6,8 kΩ	R40 .....	20 kΩ	C16 .....	150 pF
R3, R30 .....	22 kΩ	R14 .....	4,7 kΩ	C18 .....	100 pF
R5, R4 .....	47 kΩ	R25 .....	30 kΩ	C21-24 .....	100 nF
R7, R19, R28-29, R6, R32, R35-39, R41-42 .....	10 kΩ	R16 .....	15 kΩ	IC1-3 .....	NJM4580D
R20-21 .....	1,2 kΩ	C2-3 .....	47 μF/50 V	D1-3 .....	1N4148
R22, R31 .....	7,5 kΩ	C4-5 .....	100 μF/25 V	LD1 .....	LED
R24, R26-27, R23 .....	3,9 kΩ	C7, C11, C17, C19 .....	47 μF/25 V	P1 .....	P16M-50 kΩ/A
R9-11, R8 .....	1 kΩ	C8 .....	10 μF/25 V	P2-4 .....	P16M-25 kΩ/B
R12-13, R18 .....	47 Ω	C20 .....	1 μF/50 V	P5-6 .....	P16M-10 kΩ/A
R33-34 .....	3,3 kΩ	C1 .....	1 nF	P7 .....	P16M-10 kΩ/B
R15, R17, R43 .....	100 kΩ	C6 .....	82 pF	S1-4 .....	PBS22D02
		C9-10 .....	47 nF	K1 .....	PHDR-10
		C12, C14 .....	3,3 nF	K3 .....	PHDR2X8
		C13 .....	10 nF	K2 .....	PSH03
		C15 .....	33 nF		

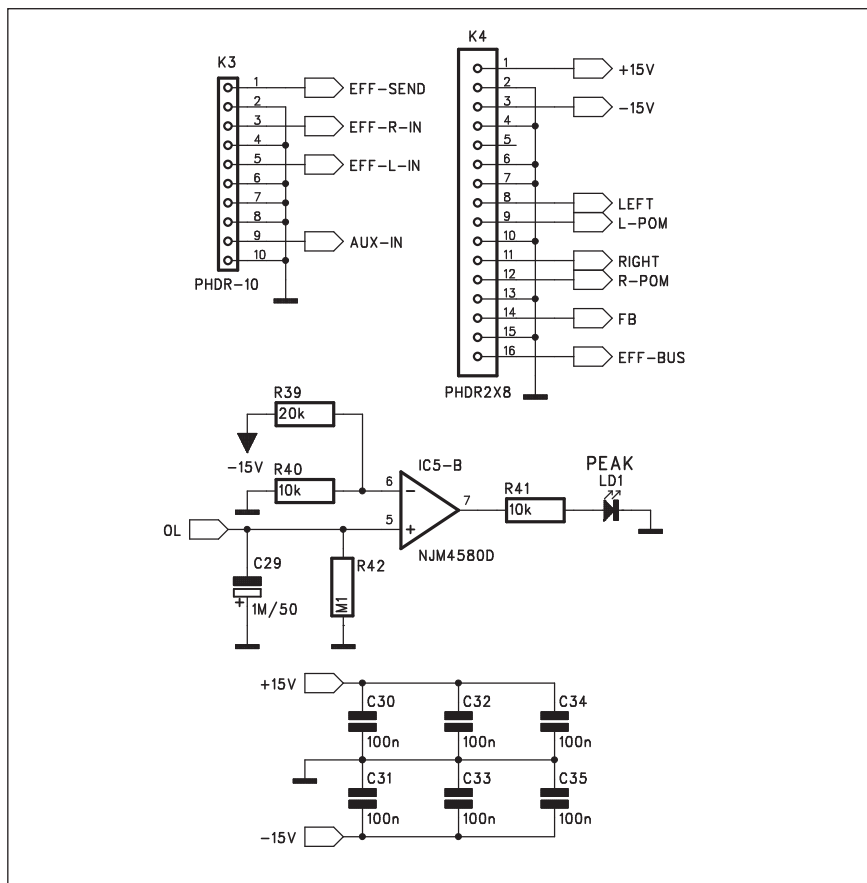


Obr. 1. Schéma zapojení mikrofonního vstupu





Obr. 3. Schéma zapojení efektového modulu



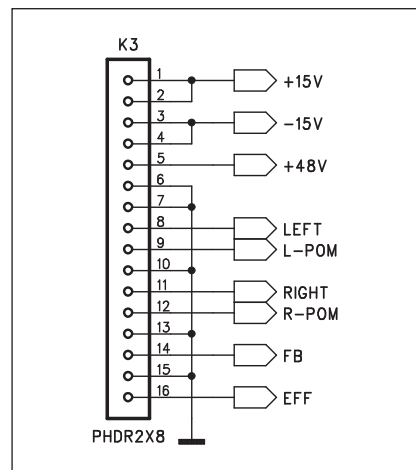
Obr. 4. Schéma zapojení konektorů a detektoru přebuzení

Celá konstrukce se skládá celkem ze čtyř typů desek (vstupní mikrofonní modul, efektový modul, výstupní modul L, R a monitor a zdrojový modul s TB mikrofonem a sluchátkovým zesilovačem).

Z důvodů maximální univerzálnosti jsou vstupní i výstupní konektory umístěny mimo jednotlivé desky a propojují se společným konektorem pro plochý kabel. Zájemce si tak může snadno pult modifikovat podle svých preferovaných konektorů jak po stránce provedení, tak kvality (Neutrik ver-

sus laciné asijské provedení). To samé platí o tahových potenciometrech, kdy můžeme zvolit libovolný typ od TP640 (Tesla) až po 100 mm profesionální provedení, případně i běžný otočný potenciometr.

Při návrhu blokového i obvodového řešení jsem preferoval maximální jednoduchost, aby se dosáhlo co nejnižší ceny. Právě cena byla u tohoto typu asi hlavním kritériem. Přes požadavek na co nejnižší cenu jsem se snažil zachovat dobré technické parametry a alespoň základní vybavení.



Obr. 2. Schéma zapojení konektoru sběrnice

### Mikrofonní vstupní jednotka

Schéma mikrofonního vstupu je na obr. 1. Vstupní obvody umožňují připojit symetrický mikrofon a linky s jejich vzájemným přepínáním. Mikrofonní vstup má možnost připojení fantomového napájení +48 V. Za potenciometrem zisku následuje vypínatelná horní propust s kmitočtem 80 Hz. Za propustí je konektor insert, který umožňuje vložit efektové zařízení (například kompresor). Korekční zesilovač je třípásmový s fixními kmitočty. Za korekcemi je zapojen tahový potenciometr (fader) a potenciometr monitorové sběrnice. Ta je před faderem, aby změny výstupní úrovně neovlivňovaly nastavení odposlechu na pódiu. Za faderem je ještě potenciometr efektové sběrnice (například halu) a potenciometr panoramy. Úroveň signálu je sledována na několika místech obvodu a případné přebuzení je signalizováno LED.

Vstupní konektory a konektor pro insert jsou vyvedeny na desetipólový

### Seznam součástek

#### A991345

R1	18 kΩ
R2, R5, R14, R19, R28, R33	22 kΩ
R8, R21-22, R7	1,2 kΩ
R12-13, R17-18, R26-27,	
R31-32, R37-38, R40-41	10 kΩ
R24-25, R11, R10	3,9 kΩ
R6, R34, R20	100 Ω
R15, R29	7,5 kΩ
R16, R30, R4, R42	100 kΩ
R3, R43	6,8 kΩ

R39	20 kΩ
R35-36	33 kΩ
R23 R9	30 kΩ

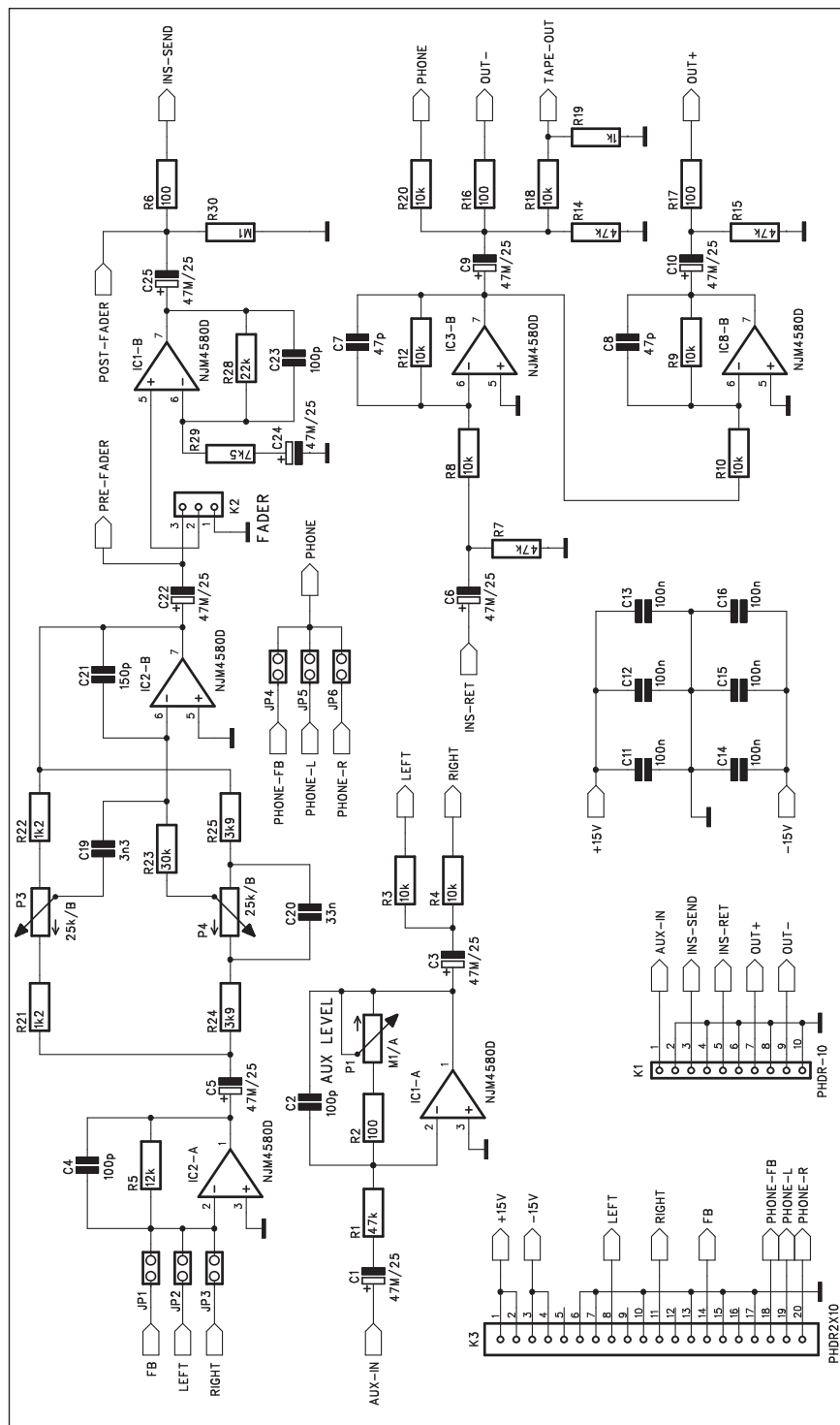
C2, C4-6, C8, C12, C14-16,	
C18, C22, C24-26, C28	47 μF/25 V
C29	1 μF/50 V
C1	22 pF
C3, C7, C13, C17, C23, C27	100 pF
C10, C20	33 nF
C19, C9	3,3 nF
C11, C21	150 pF
C30-35	100 nF

IC1-5	NJM4580D
D1-2	1N4148
LD1	LED

P1, P7	P16M-10 kΩ/A
P6	P16M-10 kΩ/B
P5	P16M-100 kΩ/A
P2	P16S-100 kΩ/A
P3-4	P16S 25kΩ/B
S1, SI	PBS22D02
K3	PHDR-10
K4	PHDR2X8
K1-2	PSH03

konektor K1. Ten umožňuje připojení konektoru PFL10 s plochým kabelem. Ten pak můžeme rozdělit a připájet k příslušným konektorům. Toto řešení umožňuje umístit konektory jak na horní panel nad vstupní jednotky, tak i na zadní stěnu pultu. Konektory mohou být také upevněny přímo do panelu a propojeny vodiči, nebo na samostatné desce spoju s dalším konektorem PFL/PSL. Vzhledem k minimální délce není potřeba propojení mezi deskou a konektory stínit.

K mikrofonnímu vstupu lze přepínačem S1A připojit fantomové napájení +48 V přes standardní odpory 6,8 kohmu. Při odpojení napájení se oba vstupní kondenzátory C2 a C3 vybijí přes odpor R3. Při připojování a odpojování fantomového napájení by se měl vždy stáhnout fader příslušného kanálu aby se potlačilo možné hlasité lupnutí do sběrnic. Linkový vstup je také symetrický s odporovým děličem snižujícím zisk přibližně o -20 dB. Vstupní symetrický zesilovač je řešen dvojicí operačních zesilovačů IC1A a IC1B. První převádí symetrický vstupní signál na nesymetrický a druhý pak zajišťuje potřebné napěťové zesílení. Vzhledem k použití obvodů NJM4580, které mají velmi dobré šumové vlastnosti, je i celkový šum vstupních obvodů na dobré úrovni. Podobné řešení vstupů používá například firma RANE u některých svých produktů. Diskrétní řešení vstupu s tranzistory je na danou konstrukci obvodově složitější a použití speciálního obvodu (SSM2019, THAT1510) zase cenově nedostupné. Na výstupu předzesilovače je první bod, ve kterém se sleduje možné přebuzení obvodu. Signál je přes odpor R19 a diodu D1 přiveden na detektor přebuzení s operačním zesilovačem IC3B. Jako další následuje vypínatelná horní propust s operačním zesilovačem IC2A. Z jeho výstupu signál pokračuje přes kondenzátor C11 a odpor R18 na konektor inzert. Ten je standardně řešen konektorem jack s přepínacím kontaktem. Pokud není připojeno externí zařízení, je vstup a výstup signálu vzájemně propojen. Zpět se vrací signál přímo na třípásmový korektor zapojený kolem operačního zesilovače IC2B. Třípásmové řešení se mně jevilo pro danou koncepci jako optimální. Poskytuje alespoň základní možnost nastavit kmitočtový průběh a není příliš složité. Samozřejmě korekce s jedněmi ne dvěma parametrickými středy jsou daleko efektivnější, ale jejich ovládání již vyžaduje určité zkušenosti a hlavně jsou již ob-



Obr. 5. Schéma zapojení výstupní jednotky

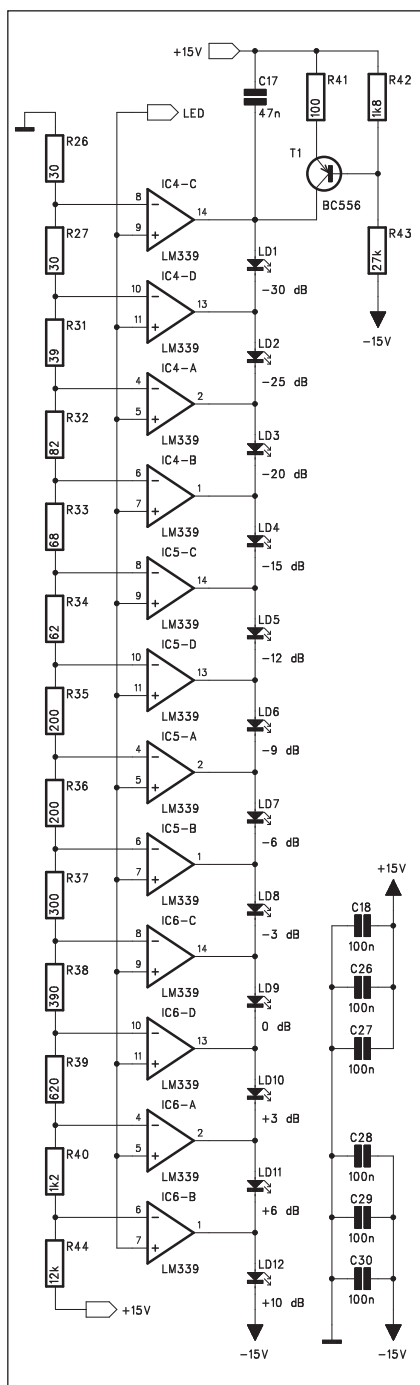
vodově složitější. Na výstupu korektoru je potenciometr odposlechové sběrnic a tahový potenciometr (fader). Protože se na faderu obvykle nechává rezerva zisku 10 dB například pro "vyjetí" sóla, je za faderem zesilovač IC3A se ziskem právě +10 dB. Tím se signál opět dostává na jmenovitou úroveň. Za IC3A je zapojen potenciometr efektové sběrnic P6 a potenciometr panoramy P7. Výstupy L a R je pak možné pře-

pínačem S4 připojit buď na hlavní sběrnic L a R nebo na pomocné výstupy L-POM a R-POM.

Všechny jednotky jsou vzájemně propojeny sběrnicí, která je tvořena plochým kabelem s konektory PFL/PSL. Vstupní jednotky mají konektory PFL16, na výstupních jednotkách jsou kvůli rozšíření o sluchátkový výstup konektory PFL20. Schéma propojení konektoru je na obr. 2.

## Efektový modul/stereofonní vstup

Efektový modul má několik funkcí. Zpracovává signál efektové sběrnice a regulací výstupní úrovně umožňuje připojit externí efektové zařízení. Modul dále obsahuje monofonní vstup AUX s regulací vstupní citlivosti a potenciometrem panoramy pro rozdělení do hlavních sběrnic L a R. Hlavní část je tvořena stereofonním vstupem EFF return. Protože většina moderních digitálních efektových zařízení má i při



Obr. 6. Schéma zapojení VU-metru

monofonním vstupu stereofonní výstupy, je vstup pro efektové zařízení navržen jako stereofonní. Navíc je osazen dvoupásmovými korekcemi, tandemovým tahovým potenciometrem (lze použít i dva monofonní vedle sebe) a výstupem do odposlechové sběrnice.

Vzhledem k relativně dobře vybavenému vstupu s korekcemi lze tento modul použít také jako standardní stereofooní vstup například pro CD nebo magnetofon.

Schéma zapojení efektového modulu je na obr. 3, zapojení vstupního konektoru, sběrnice a detektoru přebuzení je na obr. 4. Signál z efektového sběrnice je přiveden na sčítací zesilovač IC1A. Za potenciometrem výstupní úrovně

efektu P1 je výstupní zesilovač IC1B.

Vstup AUX je přes kondenzátor C26 přiveden na vstupní zesilovač s řízením zisku IC5B a přes potenciometr panoramy P6 na hlavní sběrnice L a R.

Stereofonní efektový vstup má řízení vstupní citlivosti ve zpětné vazbě operačního zesilovače IC2. Za ním následují dvoupásmové korekce kolem operačního zesilovače IC3. Na jeho výstupu je zapojen potenciometr odposlechové sběrnice a tahový potenciometr (fader). Výstup můžeme přepínačem S1 připojit buď na hlavní sběrnice L a R nebo na pomocné L-POM a R-POM. Také tento vstup je osazen indikací přebuzení s LED. Detektor přebuzení je zapojen kolem operačního zesilovače IC5B na obr. 4.

## Seznam součástí

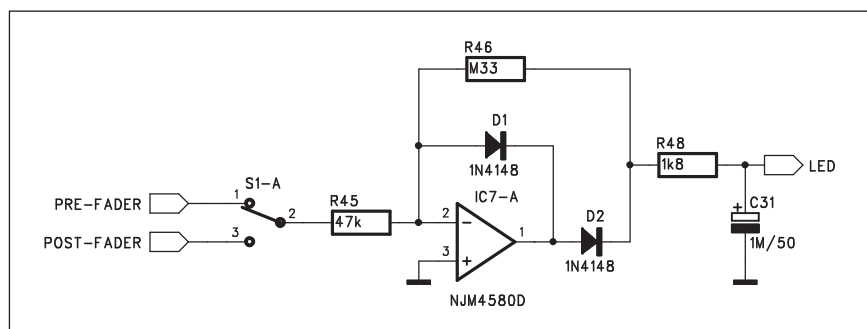
**A991346**

R1, R7, R14-15, R45	47 kΩ
R6, R2, R16-17, R41	100 Ω
R12, R3-4, R8-9, R18, R20, R10	10 kΩ
R21-22, R40	1,2 kΩ
R24-25	3,9 kΩ
R26-27	30 Ω
R28	22 kΩ
R29	7,5 kΩ
R30	100 kΩ
R31	39 Ω
R32	82 Ω
R33	68 Ω
R34	62 Ω
R35-36	200 Ω
R37	300 Ω
R38	390 Ω
R39	620 Ω
R23	30 kΩ
R19	1 kΩ
R42, R48	1,8 kΩ
R44, R5	12 kΩ
R46	330 kΩ
R43	27 kΩ

C1, C3, C5-6, C9-10, C22,	
C24-25 .....	47 $\mu$ F/25 V
C31 .....	1 $\mu$ F/50 V
C2, C4, C23 .....	100 pF
C8, C7 .....	47 pF
C12-16, C11 .....	100 nF
C20 .....	33 nF
C21 .....	150 pF
C19 .....	3,3 nF
C17 .....	47 nF
C18, C26-30 .....	100 nF

IC1-3, IC7-8 . . . . .	NJM4580D
IC4-6. . . . .	LM339
D1-2 . . . . .	1N4148
LD1-12 . . . . .	LED
T1 . . . . .	BC556

P1.....	P16M-100 kΩ/A
P3-4.....	P16M-25 kΩ/B
S1.....	PBS22D02
K1.....	PHDR-10
K2.....	PSH03
K3.....	PHDR2X10
JP1-6.....	JUMP2



Obr. 7. Schéma zapojení aktivního usměrňovače pro VU-metr

## Výstupní jednotky

Výstupní moduly slouží pro zpracování signálů ze sběrnic L, R a FB (odposlechu). Pro jednoduchost jsou všechny tři desky shodné a volba připojené sběrnice je řešena adresovací propojkou. Schéma zapojení je na obr. 5.

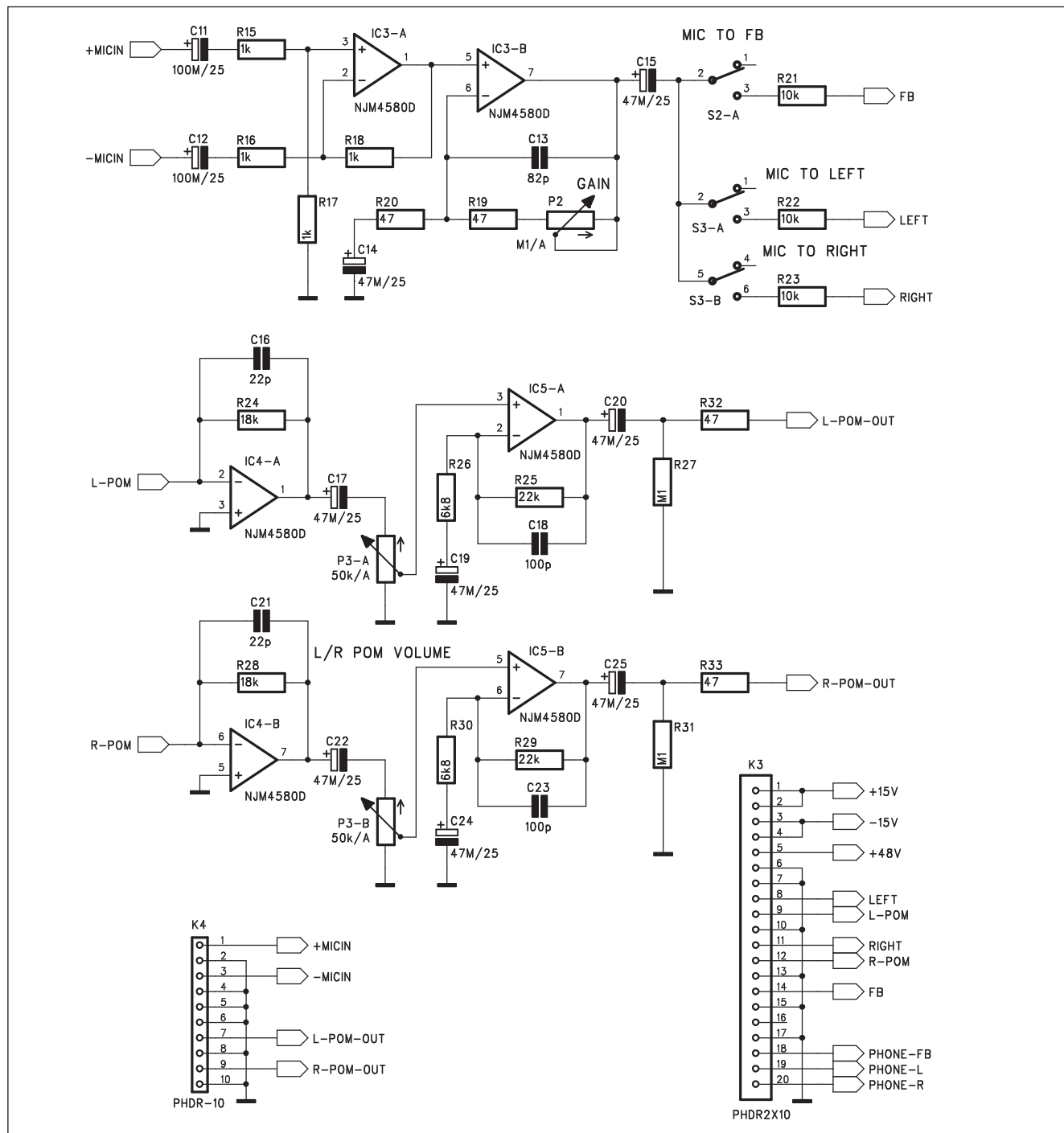
Výstupní jednotky obsahují dvoupásmové korekce, tahový potenciometr, VU-metr s LED přepínatelný před a za faderem, konektor insert pro připojení například výstupního limi-

teru nebo grafického equaliseru a symetrický výstupní zesilovač. Mimo to je na každém modulu jeden monofonní vstup AUX s regulací hlasitosti a výstupem do hlavní sběrnice L a R.

K volbě sběrnice, pro kterou je modul určen, použijeme jednu ze tří propojek JP1 až JP3. Ty k dané sběrnici připojí sčítací zesilovač IC2A. Za ním následuje dvoupásmový výstupní equaliser s IC2B. Konektorem K2 je připojen tahový potenciometr výstupní úrovně. Operační zesilovač IC1B se

ziskem +10 dB dorovná ztrátu na tahovém potenciometru. Za zesilovačem IC1B je výstup na konektor insert. Z něj se signál vrací již na symetrický výstupní zesilovač s operačními zesilovači IC3A a IC3B.

Všechny výstupní jednotky jsou osazeny dvanáctibodovým LED VU-metrem. Schéma zapojení VU-metru je na obr. 6 a aktivního usměrňovače pro VU-metr na obr. 7. Běžně jsou VU-metry řešeny standardními budiči jako například obvody z řady LM391x. Je-



Obr. 8. Schéma zapojení vstupu pro TB mikrofon

jich nevýhodou je poměrně malý dynamický rozsah. Výhodnější je diskretní řešení s řadou komparátorů a odporovým děličem, což umožňuje zvolit prakticky libovolné dělení stupnice VU metru. Se zapojením podle obr. 6 je dynamický rozsah VU-metru od -30 dB do +10 dB s jemnějším dělením okolo jmenovité úrovně 0 dB. Výhodou daného zapojení je také konstantní odběr proudu, který je při použití nízkopříkonových led pod 10 mA na celý VU-metr. Obvody řady LM391x mají diody zapojeny paralelně, což samozřejmě zejména při plném vybuzení výrazně ovlivňuje spotřebu VU-metru. Indikátor je možné připojit buď před fader, takže ukazuje úroveň signálu na sběrnici, nebo za fader, takže máme informaci o výstupní úrovni. Zapojení před fader je výhodné zejména

při nastavování pultu (zvukové zkoušky), protože umožňuje správně nastavit vstupní úroveň, i když nejsou jednotlivé vstupy osazeny tlačítkem SOLO pro individuální monitorování.

Signál z výstupních jednotek je vyveden také na sluchátkový zesilovač. Připojení jednotky ke správnému vstupu volíme propojkami JP4 až JP6.

### Modul napájení a odposlechu

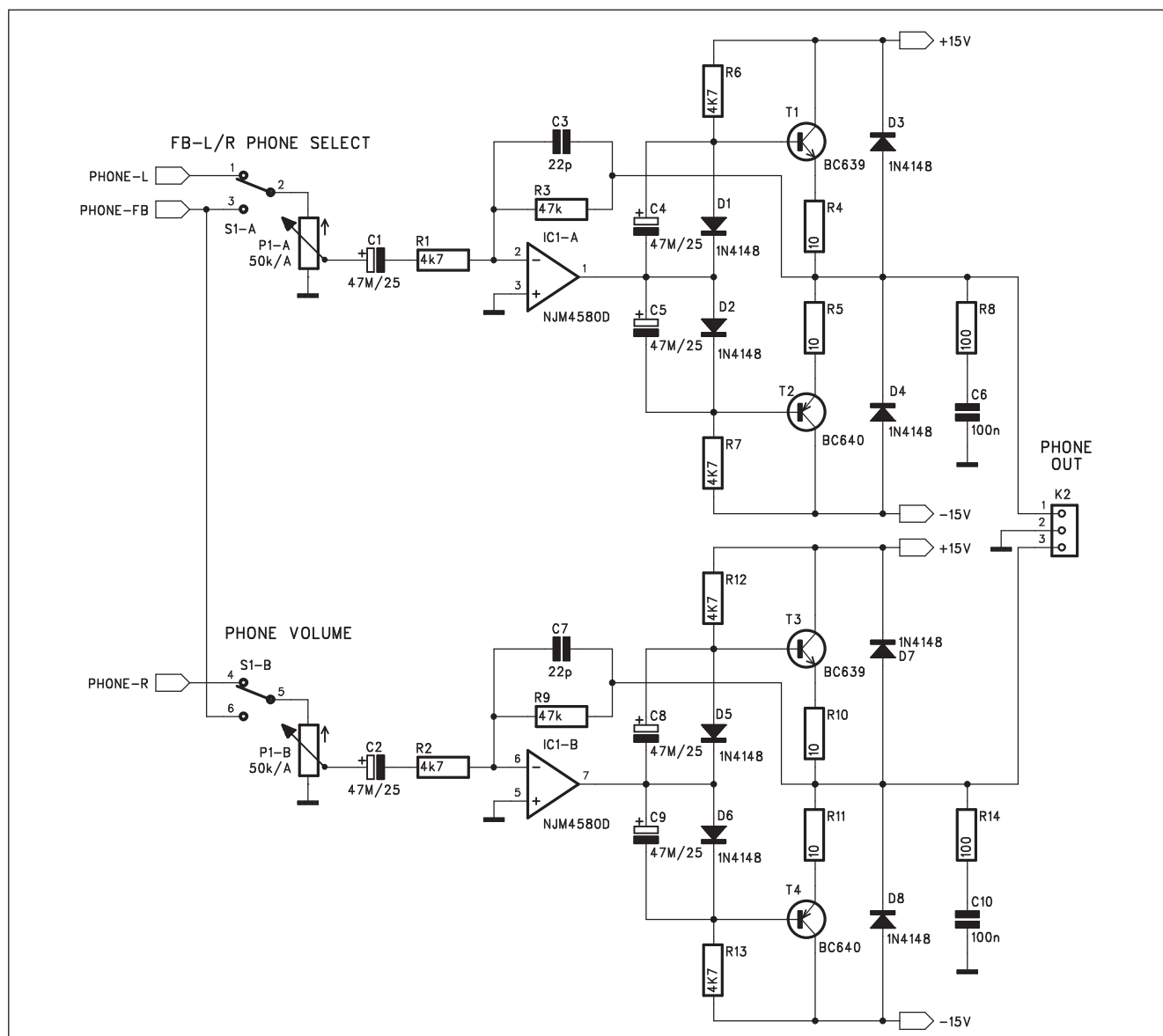
Poslední jednotka obsahuje napájecí zdroj, sluchátkový zesilovač a vstup pro TB mikrofon. Na této jednotce jsou také výstupy pomocných sběrnic L-POM a R-POM.

Schéma zapojení vstupu pro TB mikrofon je na obr. 8. Vstupní zesilovač je opět symetrický s dvojicí operačních zesilovačů IC3A a IC3B. První OZ pře-

vádí symetrický signál na nesymetrický a druhý má ve zpětné vazbě potenciometr vstupní citlivosti. Výstup z IC3B lze dvojicí přepínačů S2 a S3 připojit jak do odposlechu (FB), tak i do hlavních výstupů L a R.

Pomocné sběrnice L-POM a R-POM jsou připojeny na sčítací zesilovače IC4A a IC4B a za tandemovým potenciometrem hlasitosti P3 přivedeny na výstupní zesilovače s IC5A a IC5B. Tyto výstupy jsou již standardní nesymetrické.

Modul obsahuje také sluchátkový zesilovač zapojený podle obr. 9. Na jeho vstupu je přepínač pro připojení na odposlechový výstup FB nebo hlavní výstupy L a R. Zesilovač je řešen standardně s operačním zesilovačem zapojeným jako budič a komplementárním párem výstupních tranzistorů BC639/BC640.



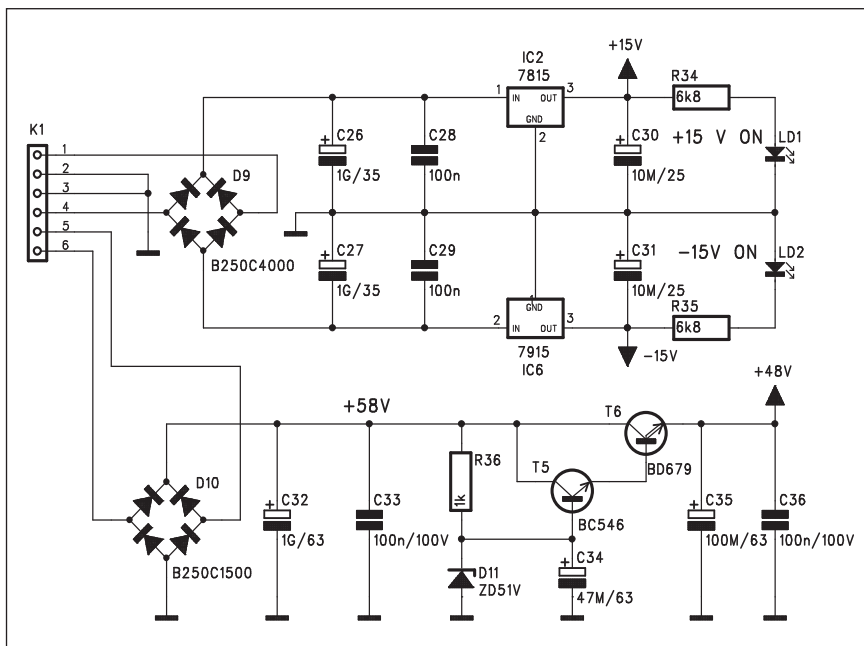
Obr. 9. Sluchátkový zesilovač

Na této desce je také napájecí zdroj  $\pm 15$  V pro operační zesilovače a +48 V pro fantomové napájení. Jeho zapojení je na obr. 10. Sekundární vinutí síťového transformátoru jsou připojena ke konektoru K1, střídavé napětí 2x 15 V je usměrněno diodovým můstkem D9 a filtrováno kondenzátory C26 až C29. Pro stabilizaci jsou použity klasické obvody 7815 a 7915. Přítomnost napájecího napětí je signalizována dvojicí LED LD1 a LD2.

Protože napájecí napětí +48 V pro fantom převyšuje povolené napětí běžných stabilizátorů, je tento zdroj řešen diskretně dvojicí tranzistorů T5 a T6. Referenční napětí je dáno Zenerovou diodou D11.

### Stavba

Všechny jednotky jsou zhotoveny na dvoustranných deskách s plošnými spoji o jednotné délce 180 mm. Pouze šířka jednotlivých modulů se liší. Pro-



Obr. 10. Schéma zapojení napájecího zdroje

### Seznam součástek

#### A991347

R1-2	4,7 k $\Omega$
R3, R9	47 k $\Omega$
R5, R4, R10-11	10 $\Omega$
R6-7, R12-13	4,7 k $\Omega$
R8, R14	100 $\Omega$
R15-18, R36	1 k $\Omega$
R20, R32-33, R19	47 $\Omega$
R24, R28	18 k $\Omega$
R26, R30, R34-35	6,8 k $\Omega$
R27, R31	100 k $\Omega$
R21-23	10 k $\Omega$
R29, R25	22 k $\Omega$

C1-2, C4-5, C8-9, C14-15, C17,	
C19-20, C22, C24-25	47 $\mu$ F/25 V
C11-12	100 F/25 V
C26-27	1 G/35 V
C30-31	10 F/25 V
C32	1 G/63 V
C34	47 $\mu$ F/63 V
C35	100 $\mu$ F/63 V
C3, C7, C16, C21	22 pF
C13	82 pF
C6, C10, C28-29	100 nF
C18, C23	100 pF
C33, C36	100 nF/100 V
IC1, IC3-5	NJM4580D
IC2	7815
IC6	7915

T1, T3	BC639
T2, T4	BC640
T5	BC546
T6	BD679
D1-8	1N4148
D9	B250C4000
D10	B250C1500
D11	ZD51V
LD1-2	LED
P1, P3	P16S-50 k $\Omega$ /A
P2	P16M-100 k $\Omega$ /A
S1-3	PBS22D02
K1	PHDR-6
K4	PHDR-10
K3	PHDR2X10
K2	PSH03

### Přehled desek s plošnými spoji pro mixážní pult EASYMIX 12/2

typ desky	rozložení součástek	strana TOP	strana BOTTOM	rozměry [mm]	označení	cena desky	cena modulu
mic vstup	obr. 11	obr. 12	obr. 13	180 x 40	A1344-DPS	240,-	460,-
efektový modul	obr. 14	obr. 15	obr. 16	180 x 41	A1345-DPS	250,-	440,-
Desky A1346-DPS a A1347-DPS budou otištěny v dokončení v AR08/2006							
výstupní modul L, R, FB	obr. 17	obr. 18	obr. 19	180 x 43	A1346-DPS	290,-	520,-
zdroj a TB mic	obr. 20	obr. 21	obr. 22	180 x 55	A1347-DPS	350,-	690,-

Desky s plošnými spoji jsou dvoustranné prokovené, s nepájivou maskou a potiskem s rozložením součástek. Moduly jsou kompletně osazeny součástkami a oživené včetně knoflíků na potenciometrech a tlačítkách.

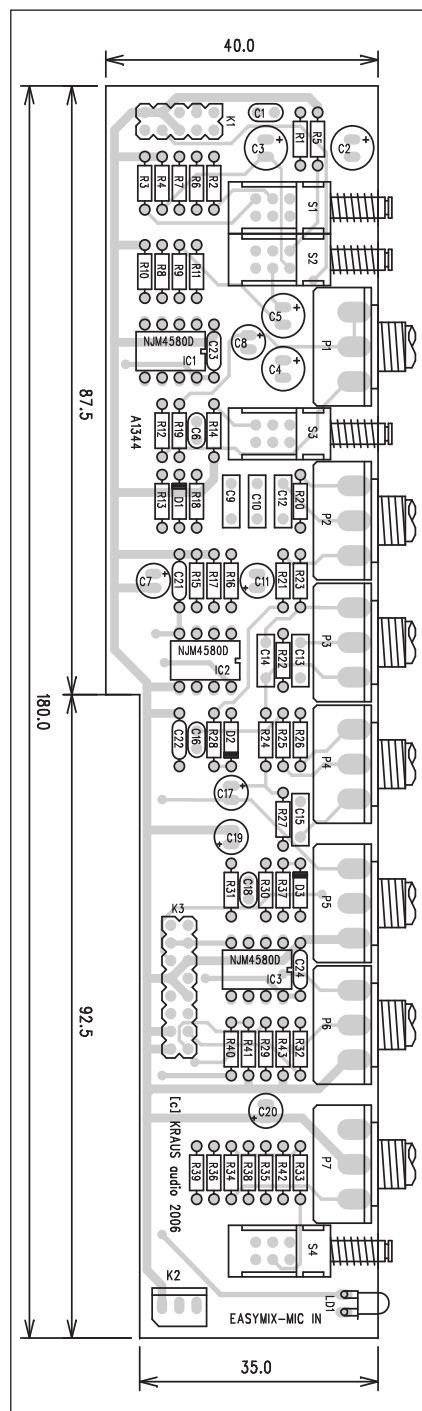
Tab. 1. Přehled desek s plošnými spoji mixážního pultu

tože cena desek s plošnými spoji tvoří výraznou část nákladů na mixážní pult, snažil jsem se každý modul navrhnout na co nejmenší ploše. Protože jsou jednotlivé desky propojeny plochým kabelem, není různá výška jednotlivých modulů na překážku. Při osazování desek začínáme od nejmenších součástek, tedy nejprve odpory a diody, potom kondenzátory, polovodiče, konektory a přepínače a na závěr potenciometry.

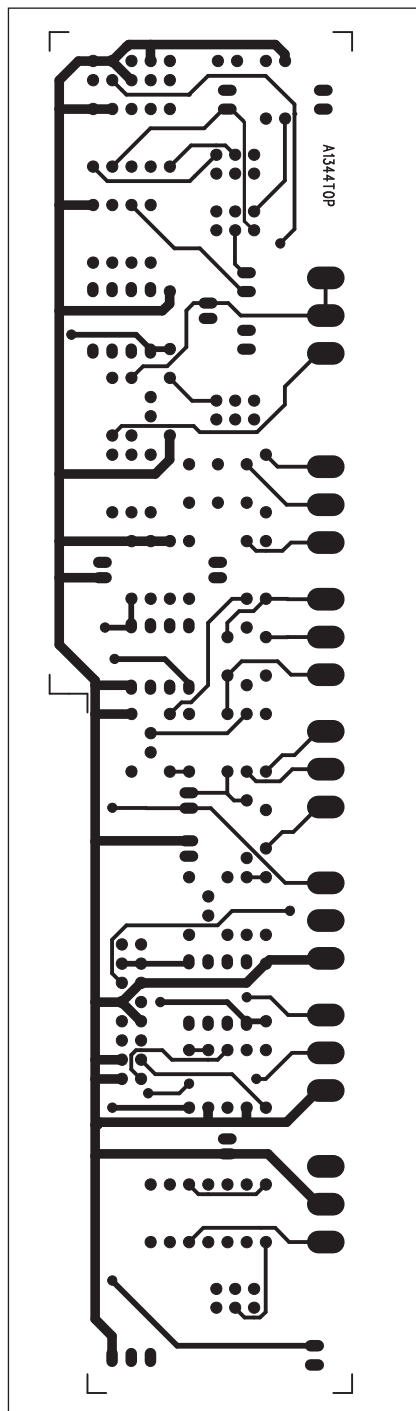
Moduly jsou řešeny pro mechanické upevnění za hřídelky potenciometrů do horního panelu mixážního pultu. Ideální je nechat si horní panel vyseknout z hliníkového nebo železného plechu na NC stroji. Ne každý ale takovou možnost má. Při ruční výrobě doporučuji zvolit duralový plech tloušťky 2 mm. Jak vrtání otvorů, tak i případné vyříznutí drážky pro tahový potenciometr jde do hliníku poměrně snadno. Drážku pro tahový potenciometr

můžeme relativně snadno zhotovit ruční okružní pilou s vidiovým kotoučem, pokud si k hornímu panelu připevníme vodící lištu, podle které pilu povedeme. Drážku řežeme ze spodní strany panelu. Mechanické řešení, kdy jsou všechny desky umístěny na jediném panelu, velmi zjednodušuje stavbu pultu.

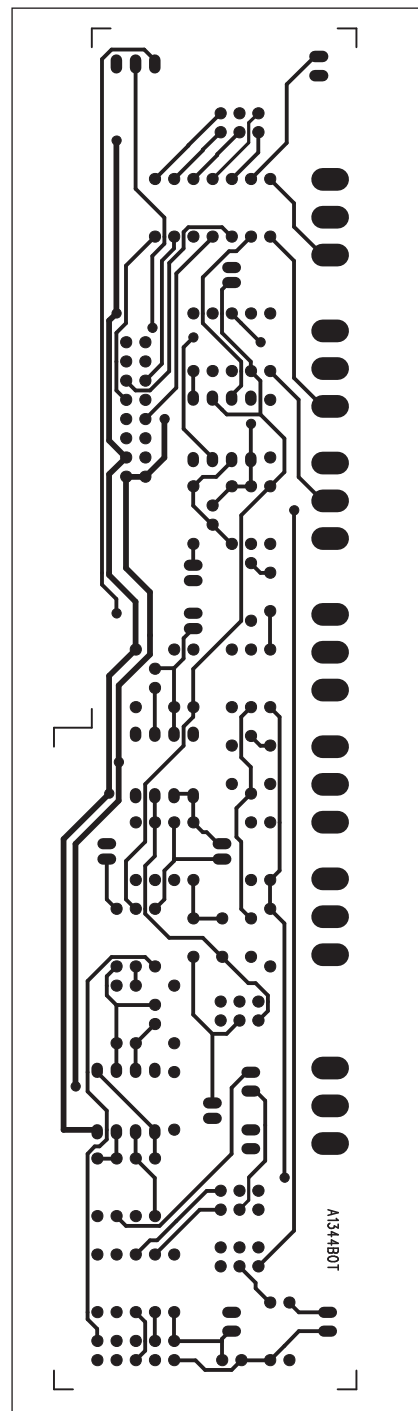
Rozložení součástek na deskách spojů a obrazy desek jsou na obr. 11 až 22. Přehled desek a jejich rozměry jsou přehledně uvedeny v tab. 1.



Obr. 11. Rozložení součástek na desce mikrofonního vstupu



Obr. 12. Obrazec desky spojů mikrofonního vstupu (strana TOP)



Obr. 13. Obrazec desky spojů mikrofonního vstupu (strana BOTTOM)

## Závěr

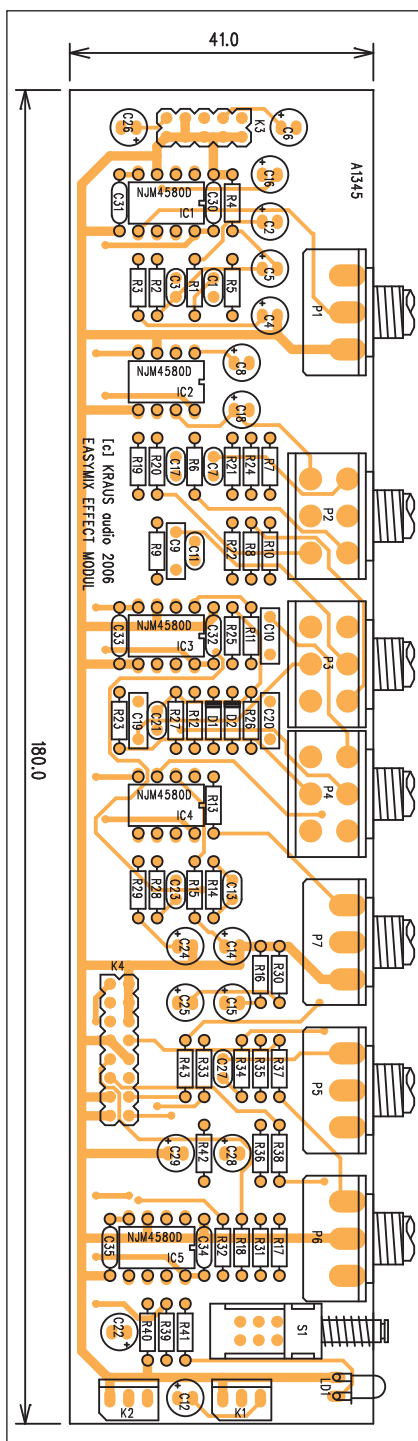
Popsaný mixážní pult představuje konstrukčně jednoduché řešení základního mixážního pultu pro méně náročné aplikace. Modulová konstrukce umožňuje individuálně volit počet monofonních i stereofonních vstupů. Samozřejmě že se najde řada připomínek, že zde tu či ono chybí, že je málo odposlechových nebo efektových sběr-

nic, že pouze třípásmové korekce jsou nedostatečné apod. To vše je pravda, ale vždy se jedná o určitý kompromis a blokové řešení mixážního pultu je natolik komplikované, že poskytuje stovky nejrůznějších kombinací. Já jsem se snažil o co možná nejuniverzálnější řešení při zachování minimálních pořizovacích nákladů. Případný zájemce má tak svobodnou volbu ve výběru jak typu a provedení vstupních

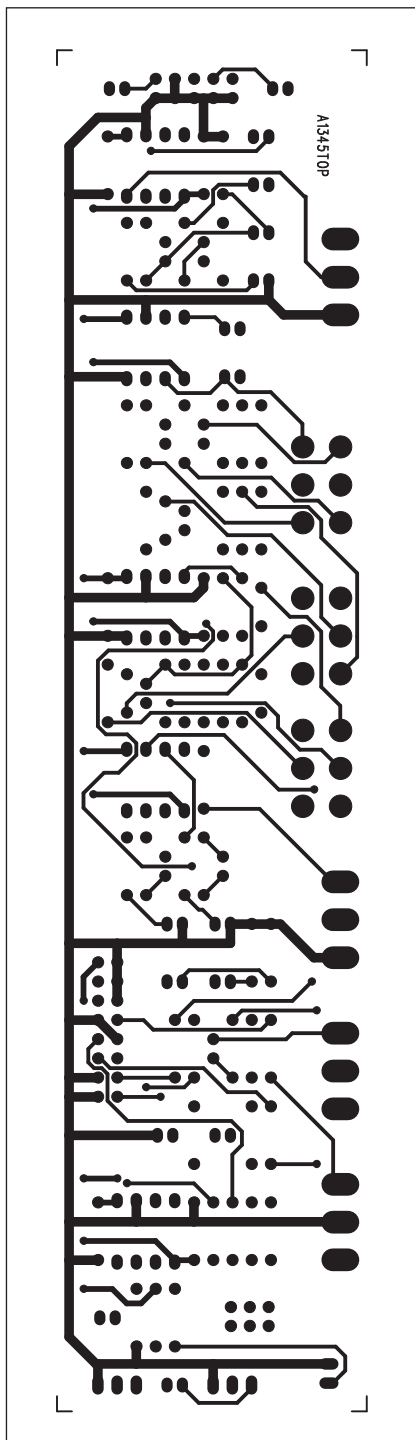
a výstupních konektorů, tak volby tahových potenciometrů, umístění konektorů apod. Domnívám se, že při zachování konstrukční jednoduchosti a možnosti nákupu jak samotných desek s plošnými spoji, tak i hotových oživených modulů je popsána konstrukce jednou z možných alternativ k získání jednoduchého mixážního pultu podle vlastních představ.

(Pokračování)

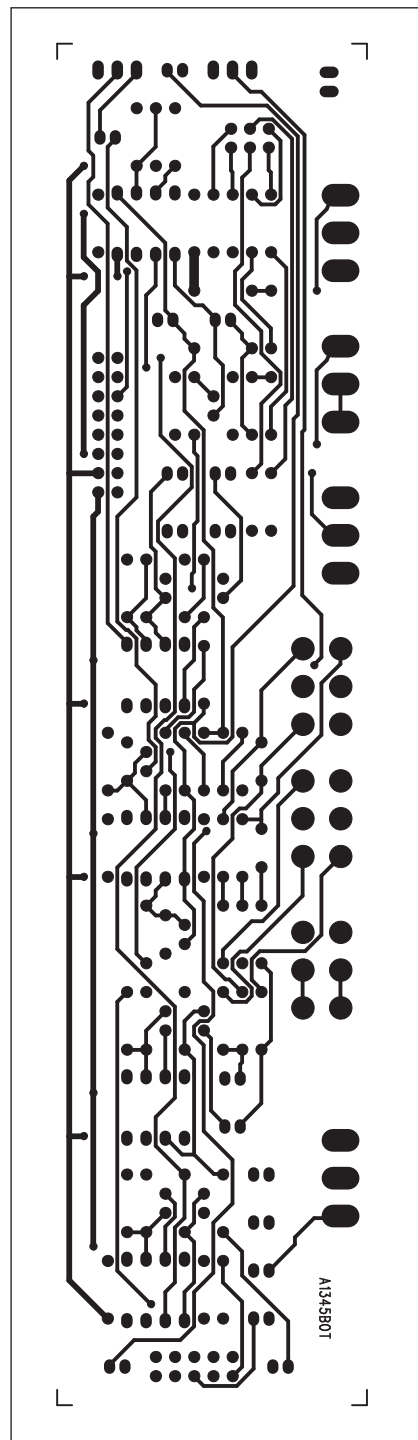
Alan Kraus



Obr. 14. Rozložení součástek na desce efektových modulů



Obr. 15. Obrazec desky spojů efektových modulů (strana TOP)



Obr. 16. Obrazec desky spojů efektových modulů (strana BOTTOM)

# Nové trendy v displejích pro HDTV

V souvislosti s rozvojem HDTV v Evropě se předpokládá výrazný nárůst displejů s plným HD rozlišením (tedy 1080 x 1920 bodů) v nejbližších letech. Na rozdíl od USA nejsou v Evropě příliš oblíbené (pro domácí použití) projektorové a televizory se zadní projekcí. Na trhu s velkoplošnými displeji (nad 40", tedy od 107 cm úhlopříčky) zde kralují LCD a PDP (plazmové) displeje.

Pokud jde o jejich vzájemné výhody a nevýhody, s rozvojem technologie a novými generacemi se jejich vlastnosti výrazně přibližují. Obecně lze říci, že PDP mají lepší barevné podání, větší úhlopříčku za méně peněz. LCD mají nižší spotřebu, nemají sklon k vypalování a na stejné ploše dosahují vyššího rozlišení. Větší úhlopříčky jsou ve srovnání s PDP dražší. Jak jsem ale řekl, tyto rozdíly se postupně smazávají.

Výraznou pobídkou pro rozšíření displejů s plným HD rozlišením je nástup HDTV a příchod nových velkokapacitních DVD disků a přehrávačů. Novou kvalitu záznamu je totiž možné využít právě pouze s televizorem s plným HD rozlišením. Další pobídkou jsou také hrací konzole PS3 a Xbox 360, které podporují výstup na HD monitor nebo TV. Tento trend je současně podporován i výrobci HD displejů, kteří jsou schopni díky masovější produkci výrazně redukovat ceny.

Výrobky firem Sharp (65" LCD TV), Pioneer (58" a 50" PDP TV) jsou již na trhu, další modely od Panasonic a LG přijdou na trh v průběhu roku.

Další vývoj bude zejména z cenového hlediska výhodnější pro displeje LCD, protože zvýšení výrobních nákladů při přechodu na full HD je u LCD panelů relativně nízké, kdežto u PDP jsou výrobní náklady výrazně vyšší.

Rozdíly ve výrobních nákladech jsou jasně patrné ze zavádění full HD displejů s úhlopříčkou 40". Výrobci LCD

bez problémů přešly na plné rozlišení, kdežto výrobci PDP zatím váhají. Také první full HD PDP displeje jsou cenově výrazně výše.

Na základě současného vývoje se odhaduje v následujících 4 letech prudký nárůst prodeje full HD displejů. U LCD panelů to bude nárůst z 7,5 % letos na 61,2 % v roce 2010, u PDP z 2,3 % na 54,9 % a celkem u plošných displejů s full HD rozlišením z 3,9 % letos na 58 % v roce 2010. Odhady vývoje jsou shrnuty v tab. 1.

Full HD TV market forecast (million units)					
Category	2006	2007	2008	2009	2010
LCD TV	4	9.6	17.6	25.2	30.9
FHD LCD TV	0.3	1.4	4.9	11.1	18.9
FHD LCD ratio (%)	7.5 %	14.7 %	27.8 %	44 %	61.2 %
PDP TV	8.8	15.1	19.8	25	30.6
FHD PDP TV	0.2	1.5	4.7	9.5	16.8
FHD PDP ratio (%)	2.3 %	9.9 %	23.7 %	38 %	54.9 %
LCD TV/PDP TV	12.8	24.7	37.4	50.2	61.5
FHD total	0.5	2.91	9.6	20.6	35.7
FHD share	3.9 %	11.8 %	25.7 %	41 %	58 %

Tab. 1 Odhady prodeje full HD panelů pro příští roky

## Nové centrum domácí zábavy firmy Panasonic

Firma Panasonic chce vytvořit nové centrum domácí zábavy kolem HD přehrávače Blu-ray.

V září chce firma Panasonic uvést na trh Blu-ray přehrávač koncipovaný do sestavy audio-video přijímače a sady reproduktorů. Firma uvádí novým systémem v souvislosti s uvedením nové 65" plazmové televize s plným HD rozlišením.

Nový komplet se tedy zapojí do boje mezi oběma novými záznamovými DVD systémy. Panasonic také připravuje Blu-ray rekordér stejně jako Blu-ray mechaniku pro PC. Součástí jsou také nové nástroje pro domácí střih a zpracování HD videa. HD kamery jsou dnes k dostání již za cenu okolo 2000 USD, v průběhu 18 až 24 měsíců by se ale jejich cena měla snížit až k 1000 USD i méně.

Blu-ray disky a přehrávače jsou momentálně výrazně dražší než HD DVD. Jejich propagátoři však oponují větší kapacitou, která je u jednovrstvého disku 25 GB a může být až 200 GB u osmivrstvého. To je více než dostatečná kapacita na filmy v HD rozlišení včetně řady bonusů.

Stejně jako ostatní systémy Blu-ray, nová soustava Panasonic nebude zrovna levná. Přehrávač (tedy nikoliv rekordér) bude stát 1300 USD, AV přijímač 1000 USD a reproduktory 3000 USD. Zákazník si bude moci koupit jak jednotlivé komponenty, tak i celý systém jako sadu.

Cena Blu-ray přehrávačů bude postupně klesat. Největším problémem jsou v současnosti ceny laseru a optiky. Při sériové produkci půjde cena výrazně dolů. Také cena médií bude klesat

s rozvojem nové technologie. V současnosti je cena zapisovatelného média Blu-ray asi 20 USD.

Právě cena je jedním z důvodů, proč firma Panasonic v současné době nepřipravuje kombinovaný přehrávač pro oba formáty (HD DVD a Blu-ray). Duální mechaniky, schopné přehrávat oba formáty, musí být silnější a nelze je tedy umístit do běžných notebooků.

Formát Blu-ray má v současné době také výraznější podporu od filmových studií a výrobců komponent, ke kterým patří Walt Disney, 20th Century Fox, Sony Pictures, Dell, Apple Computer, Philips a další. HD DVD nemá tak velkou podporu, k jejím zastáncům patří Intel, Microsoft, Toshiba a Universal. Někteří výrobci a studia, jako Hewlett-Packard, Paramount and Warner Brothers podporují oba formáty.

# Historie a produkty společnosti R. L. Drake

Jan Sláma, OK2JS



Obr. 5. Titulní strana manuálu k transceiveru TR-3



Obr. 6. Přední panel vysílače T-4X

(Pokračování)

Jsme v roce 1963. U transceiveru **TR-3** (obr. 5 a obr. 4 v minulém čísle AR) vždy část použitých obvodů pracovala střídavě jak pro příjem, tak i pro vysílání. Jeho parametry v mnohém předčíly všechna dosavadní zařízení ostatních výrobců. Poprvé byl použit krystallový filtr 9 MHz jako mezifrekvence. Také citlivost byla lepší než 0,5  $\mu$ V pro 10 dB S/N. Selektivita 2,1 kHz na 6 dB a 7,5 kHz na 60 dB. Plné AVC, AM produkt-detektor, lineární VFO na frekvenci 4,9 až 5,5 MHz pro pásma 80 a 20 metrů. Pro ostatní pásma s dalšími krystaly. Ladění VFO bylo po jednom kHz s možností odečtu až 0,5 kHz po zkaličování, kalibrátor 100 kHz. Provoz USB, LSB, CW a AM. Transceiver měl 20 elektroněk. V koncovém stupni byly použity 3 ks elektronky 12JB6, které se tehdy používaly v horizontálních rozkladech televizorů. Výkon byl kolem 150 wattů na SSB



a 130 na CW. Zdroj byl koncipován jako separátní. Rozměry: 14 x 27 x 37 cm. Hmotnost byla 8 kg.

Tak, jak se stal tento transceiver populárním, rostla i prestiž firmy Drake. V roce 1965 zakoupil R. Drake Testing Laboratory, což byla divize firmy Cook Electric v Chicagu, Illinois. Celkem nešťastně ji po několika letech opět musel prodat, neboť pro ni neměl dostatek výrobní náplně. Stávající zaměstnanci byli převedeni do závodu v Miamisburgu. Tam se opět horečně pracovalo na nové modelové řadě nazvané „Drake Twins“. Skutečně v roce 1966 byl uveden na trh přijímač **R-4** (obr. 7, 9) a k tomu vysílač **T4-X** (obr. 6). A další příslušenství, jako byl wattmetr W-4, transmatch MN-4, reproduktory skříň MS-4 a napájecí zdroj AC-4. Další vylepšená řada přijímače R-4A

na sebe nenechala dlouho čekat. Oproti předešlému už měl tranzistorový VFO, který zajišťoval dobrou stabilitu kmitočtu. Čtyřnásobný přepínač selektivity 0,4-2,4-3,2 a 4,8 kHz. Citlivost 0,5  $\mu$ V pro 10 dB S/N. Dvojí směšování, 1. mf filtr na 5645 kHz a 2. mf filtr na 50 kHz. Příjem CW/SSB/AM a RTTY. Passband tuning, noise blanker, notch filtr, 25 kHz kalibrátor. AVC s možností přepnutí a vypnutí. Obsahoval 10 elektroněk, 10 tranzistorů, 17 diod a 2 napěťové regulátory. Příkon 60 W a hmotnost byla 8 kg.

Vnější designem podobně vypadal vysílač **T4XC**. Měl dva samostatné 8krystalové filtry na USB a LSB, tranzistorový VFO, preselektor a  $\Pi$ -článek pro koncový stupeň s dvěma elektronkami 6JB6. Provoz LSB/USB/CW a AM. Vox, možnost přepínání VFO buďto vnitřního, nebo jako u transceiveru ovládání VFO z přijímače. Osazení 9 elektronkami, 3 tranzistory, 11 diodami a jedním regulátorem.

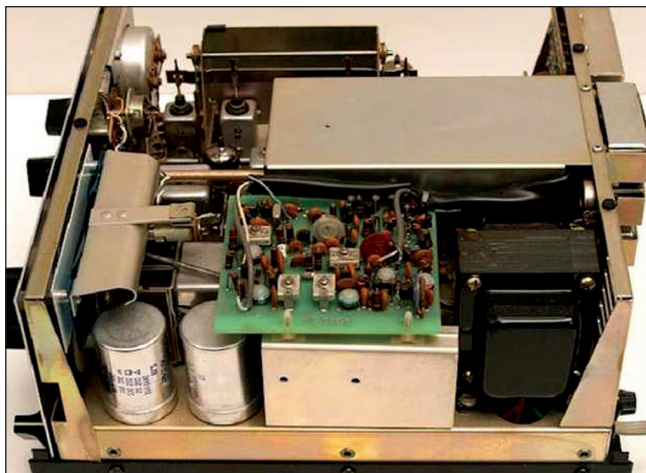
V těch letech také značně přibývalo nových, zvláště mladých radioamatérů-



Obr. 7. Přijímač R-4C, vylepšený původní R-4



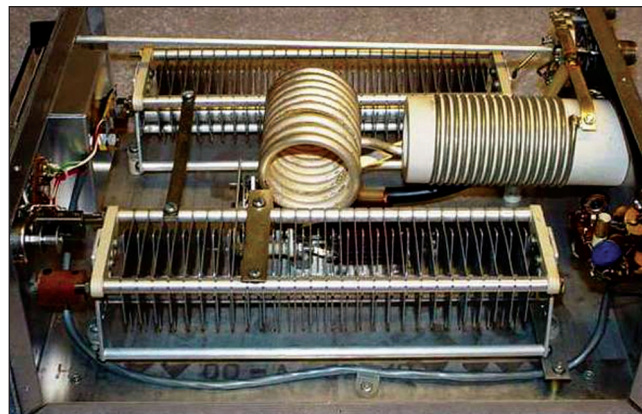
Obr. 8. Elektronický klíč CW75



Obr. 9. Pohled dovnitř přijímače R-4C, tehdy nejnovější verze se 3 filtry

rů. Proto se firma rozhodla pro ně vyrobít podstatně lacinější verzi přijímače a vysílače Drake 2-C a Drake 2-NT. Tento přijímač měl rozsahy na amatérská pásma plus možnost rozšíření, příjem SSB, CW a AM, mf filtr na 50 kHz, produkt-detektor, preselektor a VFO, který sloužil i pro vysílač. Vysílač měl pouze provoz CW, výkon kolem 50 wattů s koncovou elektronkou 6HF5. Možnost zasunutí externího krystalu na určitý kmitočet. V poloze příjem bylo možno trénovat telegrafní provoz. Osazení bylo třemi elektronkami, 1 tranzistorem a 11 diodami. Vysílač měl vestavěný i low pass filtr a interní zdroj. Celou širokou škálu přístrojů řady 4 pak doplnil první lineární zesilovač

L-4. Jednalo se o zesilovač výkonu ve třídě B s uzemněnými mřížkami. Vstupní laděný  $\Pi$ -článek zajišťoval impedanci 50  $\Omega$  na všech pásmech od 80 do 10 metrů. Byly použity 2 elektronky 3-400Z nebo dvě 8163. Při buzení asi 75 wattů byl výstupní výkon kolem 1 kW SSB a asi 750 W CW, AM nebo 500 W na RTTY. Elektronky byly chlazený vzduchovou turbínou. Výstupní  $\Pi$ -článek byl také na impedanci 50  $\Omega$ . Potlačení harmonických kmitočtů bylo zaručeno min. 35 dB. Měřidla na předním panelu ukazovala anodové napětí, anodový a mřížkový proud a vf výkon ve wattech. Tento koncový stupeň měl samostatný externí zdroj. Veškeré napětí se usměrňovalo polovodičovými



Obr. 10. MN-2000 - anténní člen do výkonu 1 kW

vysokonapěťovými diodami. Hmotnost PA + zdroje byla 16 a 24 kg. Model L-4 byl velice rychle modifikován a vylepšen a následující model L-4B už používal elektronky typu 3-500Z, které měly větší anodovou ztrátu a mohly být zatěžovány po delší dobu. Tento lineární zesilovač se stal jedním z nejpoužívanějších a nejrozšířenějších v té době. Bylo ho vyrobeno mnoho tisíc kusů a ještě dodnes je ve výbavě mnoha radioamatérů po celém světě. K němu pak ještě firma dodávala transmatch pod označením MN-2000 (obr. 10). Ten zajišťoval vyladění různých druhů drátových anténních systémů v pásmech 80 až 10 metrů. Vstup i výstup byl na 50  $\Omega$ . Přenášel trvalý výkon byl 1 kW, možnost přepínání dvou antén a měření vf výkonu od 0 do 2000 W.

(Pokračování)

## Pozvánka Historického radioklubu československého (HRČS)

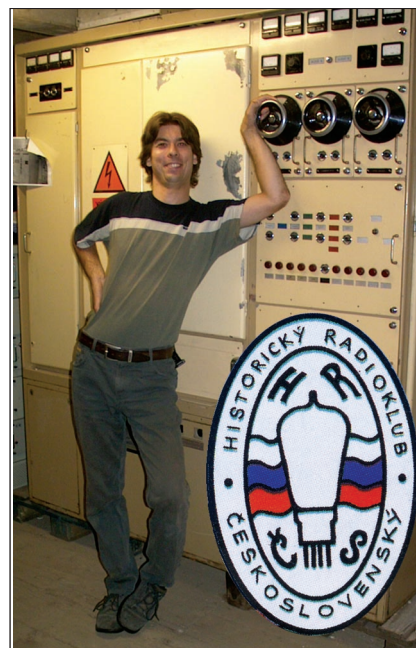
Historický radioklub Československý si dovoluje pozvat všechny příznivce historické techniky na Dny otevřených dveří svého sídla a depozitáře klubovní sbírky, kde si můžete prohlédnout nejen historická rádia, televizory, gramofony či magnetofony, ale také rozhlasové a televizní vysílače, používané na našem území v posledních padesáti letech. K vidění budou také dnes již vzácné krátkovlnné soupravy KRV1, KUV3/5 či KTV 50.

Dny otevřených dveří depozitáře HRČS se konají o víkendech 29. a 30. července a 12. a 13. srpna 2006. Během obou neděl bude na přilehlém nádraží instalována výstava z vybraných exponátů, čímž se Historický radioklub československý opět připojí k akci Parní léto ve Třešti. Jak již název napovídá, budou jezdit historické parní vlaky a živě hrát hudba, což bude

atrakce hlavně pro děti. Kde nás najdete: **Nádraží 1394/53, Třešť**. Bližší informace na [www.radiojournal.cz](http://www.radiojournal.cz), nebo na telefonu **603 936 213**.

Pokud do Třeště zavítáte i mimo výše uvedené termíny, můžete navštívit místní muzeum - Schumpeterův dům, kde jsou též vystaveny exponáty ze sbírek HRČS v rámci výstavy „Na rádiových vlnách“. Výstava je společná s expozicí „Doktorská historie“, která je věnována místnímu rodákovi MUDr. Václavu Richterovi, takže uvidíte i lékařské náčiní z let 1910 až 1960 a osobní věci pana doktora. Výstavy potrvají **do 3. září 2006** a přístupny jsou denně od 9 do 12 a od 13 do 17 hodin. Na tyto výstavy vás srdečně zve Muzeum Vysočiny, pobočka Třešť, Muzejní spolek v Třešti a Historický radioklub československý.

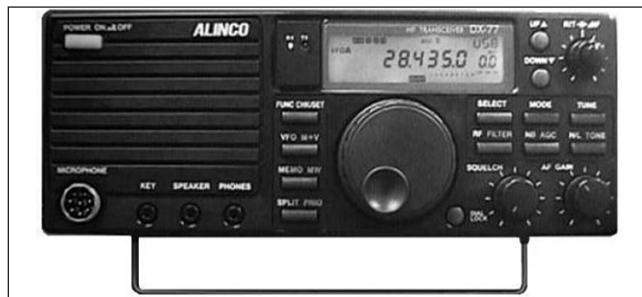
René Melkus



# Jednoduchá zařízení pro začátečníky



Obr. 1. Pohled na přední panel transceiveru FT-840



Obr. 2. Transceiver ALINCO DX-77

Byl bych nerad, kdyby název tohoto článku evokoval u čtenářů dojem, že se jedná o nějaké primitivní transceivery, které se k pořádné práci na amatérských pásmech využít nedají. Opak je pravdou. Znam vynikající provozáře a DXmany a další z řad závodníků, kteří přešli z dřívějších doma vyrobených zařízení na některý model z těch, které budou dále uvedeny, a náramně si pochvalují. Vyrobit obdobné zařízení „doma na koleně“ je sice teoreticky možné, ale při dnešních cenách by rentabilita byla problematická a výsledek nejistý; to již vůbec nemluvíme o finálním vzhledu (ale pozor - máme i vynikající techniky-konstruktéry, kteří to dokážou, ti ale většinou na provoz nemají mnoho času).

Podobně jako automobilista po složení řídicích zkoušek si obvykle pro první jízdy na silnici nekupuje poslední model Alfa-Romeo, i radioamatér by měl mít vždy na paměti, že špičková technika nikdy nedokáže udělat ze začátečníka dobrého provozáře; experti, kteří se snaží na DX pásmech prosadit s kilowattem bez zažitých provozních zásad sklízejí oprávněně spíše útrpný posměch a ne právě uctivé poznámky.

Dnešní Povolovací podmínky dovolují každému začít vysílat se zařízením o výkonu 100 W, což je výstupní výkon většiny komerčních transceiverů. Před půlstoletím používalo takový výkon jen několik opravdu špičkových stanic a s tímto výkonem se dovoláte spolehlivě kamkoliv na světě (jen to musíte umět a vědět, kdy a kde) i za současných velmi špatných podmínek. Teoreticky proto i dále popisovaná zařízení vám mohou vystačit na celý život, pokud zůstane radioamatérství vaším koníčkem. Na nové, řekněme lepší zařízení můžete začít pomýšlet za deset - patnáct let a to již také obvodová technika bude na vyšší úrovni, než je ta současná.

K těm zařízením pro začínající se rozhodně řadí také „miniaturní“ řada firmy YAESU, o které jsme psali minule a IC-7000 firmy ICOM, pochoptelně při respektování těch omezení, která nezbytně miniaturizace přináší. Osobně jsem však přesvědčen, že „na stůl“ patří zařízení s jednoduchou obsluhou, což se o těch miniaturních říci nedá. V úvahu proto přicházejí čtyři modely, z nichž prvé dva jsou u nás dosti rozšířené, poslední pak neprávem opomíjený, všechny mají říditelný výstupní výkon pro telegrafii a SSB v rozmezí asi 5 až 100 W.

Pravděpodobně nejrozšířenějším typem jednoduchého transceiveru je od firmy YAESU model **FT-840** (obr. 1). I z hlediska ergonomie je poznat, že se na návrhu rozmístění ovládacích prvků podíleli radioamatéři-provozáři. Ne vždy je technici umístí tak, aby bylo zařízení snadno ovladatelné levou rukou - pravou zapisujeme nebo ovládáme klíč (pravda, vyznavačům počítačového ovládání je to, co uvádím, lhostejné). Přijímač má rozsah 100 kHz až 30 MHz, vysílač je mimo amatérská pásma blokován (což lze odstranit, jako konečně u všech jiných typů). Řešení některých obvodů je převzato z řady FT-1000, tedy velmi progresivní. Dvě nezávislá VFO, ev. nastavitelných 100 pamětí lze využít k provozu split, při telegrafním provozu lze přepínat na druhé postranní pásmo. Pro SSB je vestavěn nf kompresor, indikace výkonu, ALC a S-metr má analogové měřidlo. Zařízení je vybaveno mf posuvem a NB filtrem. Dokoupit lze řadu doplňků, jako FM jednotku, anténní tuner a doplňkové filtry (pro telegrafisty je YF-112C nezbytný). Nevýhodou je, že nemá interní automatický klíč a také digitální módy lze provozovat jen přes mikrofonní vstup, zručný technik však snadno obě nevý-

hody odstraní zhotovením jednoduchého doplňku k vestavění dovnitř. Osobně tento transceiver před ostatními preferuji a mohu doporučit.

Druhým v současné době velmi rozšířeným typem je **DX-77** (obr. 2) od firmy Alinco. Ta zprvu dodávala na trh laciné přenosné VKV radiostanice a teprve nedávno přišla pro příznivce krátkých vln s modelem DX-70 (má i pásmo 6 m), v současné době především lákavou cenou vítězí DX-77. Různými doplňky lze z tohoto transceiveru (stejně jako z ostatních) udělat solidní zařízení, lze dokoupit a vestavět jak telegrafní klíč, tak filtr. Má vestavěný audiokompresor, velký čelní reproduktor a také potřebné konektory jsou na čelním panelu. Umí plně QSK a se speciálním interfejsem je možné řízení přes počítač. Mf kmitočet je 71 a 8,8 MHz, při FM ještě 455 kHz. Rozměry 246 x 94 x 228 mm.

Třetím, sice známým, ale pravděpodobně nejméně rozšířeným typem je **IC-718** (obr. 3). Přitom na internetový dotaz z USA, zda je vhodnější jako první zařízení pro začátečníka DX-77 nebo IC-718, všichni odpověděli, že IC-718; dva amatéři sdělili, že ještě lepší je FT-840. Přijímač pracuje od 30 kHz do 30 MHz, odečet kmitočtu na 1 Hz. Rozměry 240 x 95 x 239 mm. Výpis ostatních možností by znamenal jen opisovat od předchozích typů. Automatický klíč je v základní výbavě. Je však možné dokoupit DSP filtr k redukci šumu a funkci automatického notch filtru, úzký CW filtr (250 a 500 Hz) a řadu dalších doplňků jako automatický anténní tuner ap. Znamá kvalita ICOM se však promítá i v ceně.

Posledním je transceiver fy Elecraft - **K2** (obr. 4). Je to po technické stránce moderně řešený transceiver, v základním provedení pro pásma 3,5 až 28 MHz, s možností dokoupit i 160 m a v základním



Obr. 3. Transceiver ICOM IC-718



Obr. 4. Transceiver ELECRAFT K2100MED

provedení s výkonem vysílače 15 W, s možností koupě doplňku (který pak s K2 tvoří jeden celek) pro výkon 100 W. Jedno směřování zajišťuje velmi malý šum při vysoké citlivosti a dobrou odolnost vůči silným signálům. Indikace parametrů je pomocí LED bargrafu. Šíře pásma je říditelná mezi 200 Hz až 2 kHz, umožňuje samostatné ovládání klíčování z počítače i pastičkou, vestavěný klíč má navíc 9 pamětí. Při QSK má říditelné zpoždění poslechu. Je možné dokoupit DSP filtr, NB, audiofiltr a hodiny, transvertory pro 6 m a 2 m a bateriový pack pro provoz na základní K2. Rozměry základního provedení jsou 200 x 75 x 210 mm. U nás jej inzeruje firma DD-Amtek.

Osobně bych jako začátečník při dnešních zkušenostech vybíral mezi FT-840 a K2, ale myslím že žádné z vyjmenovaných zařízení svého majitele nezkame. Vždy je však třeba mít na paměti, že k základní ceně transceiveru musíte připočíst cenu doplňků, z nichž některé (úzký filtr) jsou pro digitální a telegrafní provoz nezbytné a každé zařízení také musíte napájet z nějakého zdroje, který dává cca 13,8 V/20 A. Spínaný zdroj někdy dokáže produkovat solidní šum nebo jiné rušení, osobně preferuji pro domácí použití klasický transformátorový zdroj s dobrou filtrací, stabilizace je podruž-

ná, neboť každé zařízení má navíc interní stabilizaci většiny obvodů (vyjma napájení koncového stupně a budiče), takže změna napětí o  $\pm 1,5$  V při klíčování nic neznamená. Když navíc máte problémy s anténou a nezbyvá vám nic jiného, než natáhnout „univerzální“ dlouhý drát, musíte mít také anténní člen – ty, které nabízejí různé jiné firmy, jsou mnohdy svým rozsahem nedostatečné, a proto je vhodnější (a finančně méně náročné) vyrobit přepínatelný LC člen. Nezbyvá pak, než začít vysílat - při dobrých podmínkách je úspěch zaručen.

QX

## „Digitální“ transceiver SDR-1000

Tento přístroj, který nabízí na svých webových stránkách firma FlexRadio Systems z Texasu, je dalším přístrojem prakticky zcela ovládaným klávesnicí počítače. Již jednou jsme před lety přinesli informaci o podobném transceiveru, který se ale mezi radioamatéry příliš nerozšířil. Autor článku v dubnovém čísle časopisu QST píše, že tento transceiver otevírá novou éru v historii amatérského rádia - pravděpodobně na toho předchůdce zapomněl. Je ovšem otázka, zda tento přístroj neskončí obdobně.

Softwarové řízení má jednu velkou výhodu, že k vylepšení funkce není třeba měnit části zařízení - v daném případě by přicházela v úvahu jediné výměna zvukové karty v počítači za výkonnější. Ale s částečným vylepšováním software má zkušenosti i firma TEN-TEC, která rovněž tuto možnost pro některé modely nabízí. Na tomto transceiveru proti zmíněnému již dříve popsanému typu je nové to, že zahrnuje i pásmo 6 m (i když s výstupním

Obr. 1. Pohled na přední panel „digitálního“ transceiveru SDR-1000



výkonem jen 0,5 W). Jediné prvky na předním panelu (mimo krytu ventilátoru) jsou vypínač a mikrofonní konektor (obr. 1).

Některá technická data: RX přeladitelný v mezích 12 kHz až 60 MHz, TX jen v rozsahu amatérských pásem 160 až 6 m, podle verze výstupní výkon 1 nebo 100 W (0,5 W na 6 m), IP3 + 26 dBm, rozměry 241 x 254 x 114 mm, napájení 13,8 V - 1,12 (25) A. Požadavky na počítač: min. 800 MHz, 512 MB RAM, WinXP, doporučená zvuková karta M-Audio Delta 44 (s jinou výrobce nezaručuje správnou funkci). Na displeji počítače je možné zvolit pano-

ramatické zobrazení spektra s rozlišením 10 Hz při šířce pásma závisící na použité zvukové kartě (cca 48 kHz), DSP filtry na 500 kHz mají odpovídající strmost 1:1,35. Celé spektrum je možné nahrávat na HD počítače a dodatečně analyzovat. Pro ty, co si nedovedou představit, jak by přeladovali přijímač pomocí klávesnice, je možné dokoupit samostatný „knoflík ladění“ v ceně asi 60 USD, transceiver samotný ve 100 W verzi je za 1400 USD.

QX

## Pozvánka na 17. mezinárodní setkání radioamatérů Holice - 2006

Radioklub OK1KHL vás zve na tradiční mezinárodní setkání radioamatérů - Holice 2006, které se letos koná ve dnech 25. a 26. srpna. Setkání se uskuteční pod záštitou Českého radioklubu a starosty města Holice Mgr. Ladislava Effenberka.

### Několik základních informací

**Místo:** Holice v Čechách, Pardubický kraj, Česká republika, leží na silnici číslo 35, E 442, 18 km od Hradce Králové směrem na Brno.

**Ubytování:** Ubytování pořadatel nezajišťuje a je nutno si ho objednat individuálně v ubytovacích zařízeních v Holicích a okolí (viz [www.holice.com](http://www.holice.com)).

**Stravování:** V Holických restauracích v okolí areálu setkání, občerstvení bude zajištěno v areálu setkání.

**Vstupné:** Bude jako v minulosti 50 Kč za osobu na oba dva dny. Vstupné nepatří děti do 15 let, invalidé a důchodci přes 70 let.

### Stručný program setkání

- Radioamatérská prodejní výstava ve sportovní hale a ve škole.
- Odborné přednášky v klubovnách a ve velkém sále kulturního domu.
- Prezentace českých i zahraničních radioamatérských organizací.
- Výstavy historické, vojenské, nebo jinak zajímavé spojovací techniky.
- Tradiční „bleší trh“ na prostranství (parkovišti) vedle kulturního do-



mu. Příjemným zlepšením blešího trhu bude nově vydlážděná část prodejní plochy. Za použití jednoho prodejního místa bude za každý den opět vybíráno 150 Kč.

- Slavnostní předávání cen, diplomů a pohárů za radioamatérské aktivity a závody.
- Možnost potvrzení QSL lístků do DXCC v Check pointu ve stánku ČRK.
- Setkání zájmových klubů a kroužků v klubovnách kulturního domu.
- Možnost vysílání na KV i VKV z přechodného vysílacího střediska OK1KHL.
- Internetová kavárna s možností připojení vlastního notebooku.
- Možnost provozu paket rádio.
- Ukázky příjmu dat ze satelitů NOAA.
- Ukázky provozu METEOSAT.

- Ukázky provozu APRS.

• V pátek večer tradiční táborák v rekreačním středisku Radost Horní Jelení. U táboráku bude živá hudba k poslechu i k tanci, opékání klobás a dobré pivo.

• Možnost návštěvy muzea holickeho rodáka Dr. Emila Holuba - afrického cestovatele.

### Stánek OK1KHL

Bude i letos umístěn ve sportovní hale. Získáte zde nejen informace o všech doprovodných akcích setkání, ale také si zde budete moci zakoupit losy do tomboly, sborník a další radioamatérské publikace. Budete se tu moci přihlásit také do radioamatérské školy, kterou Radioklub OK1KHL Holice v měsíci říjnu uspořádá pro další zájemce o složení radioamatérských zkoušek. V informačním stánku OK1KHL bude probíhat dobrovolná prezentace, aby i ostatní účastníci mohli zjistit, kdo do Holic přijel.

Další informace můžete získat na adrese: [www.ok1khl.com](http://www.ok1khl.com) nebo přímo telefonicky:

**Ředitel:** David Šmejdiř, OK1DOG, tel: + 420 605 843 684;

**hlavní pořadatel:** Miroslav Procházka, OK1NMP, tel: +420 602 612 807;

**doprovodné akce:** Svetozar Majce, OK1VEY, tel: +420 606 202 647.

Těšíme se na viděnou v Holicích!

David Šmejdiř, OK1DOG

## Valná hromada Sdružení radioamatérů - železničářů (SRŽ) v Přerově

Ve dnech 12.-14. května t.r. proběhla v Přerově, kde má své statutární sídlo, výroční valná hromada Sdružení radioamatérů-železničářů, což je česká a slovenská odbočka mezinárodní radioamatérské organizace FIRAC.

Sdružení radioamatérů - železničářů bylo založeno ihned, jakmile to politická situace dovolila. Do roku 1990 ČSD nebyly ani členem FISAIC (Mezinárodní federace pro kulturu a volný čas železničářů), která podporuje kulturní aktivity železničářů všeobecně, na mezinárodní úrovni. Jedním z článků této federace je i FIRAC, sdružující radioamatéry a odbočkou v ČR a SR je SRŽ. Zakládající valná hromada se konala v Přerově v roce 1990 a v krátké době mělo SRŽ přes 120 členů. Vzhledem k řadě reorganizací u ČSD a později ČD a ŽSR členů

postupně ubývalo a v současné době má cca 50 členů z České i Slovenské republiky (po rozdělení ČSFR se SRŽ stalo mezinárodním sdružením se členy z obou republik). Bohužel, mnoho radioamatérů pracujících na železnici nemá zájem být členem organizace.

V rámci SRŽ pracují dvě klubové stanice - na Slovensku OM9AZ, která vysílá hlavně z Košic, a nejčastěji z Přerova je aktivní stanice s volacím znakem OK5SAZ, která již rovněž získala několik mezinárodních ocenění v závodech.

V rámci mezinárodních aktivit patří naše odbočka, přestože se řadí mezi početně nejmenší, dlouhodobě k nejlepším. V práci na krátkých vlnách získal ing. Peček, OK2QX, již 2x zlatou medaili a 5x stříbrnou za umístění v mezinárodních závodech, které po-

řádá FIRAC, další získali Jiří Štícha, OK1JST, Laco Tóth, OM5AM, a Imro Kovács, OM5GU. V závodech na velmi krátkých vlnách vyniká opět Laco Tóth, OM5AM, a dříve také dnes již zesnulý Jiří Sklenář, OK1WB. Konečně žeň medaili z jednoho roku si můžete prohlédnout na webových stránkách ČRK v oddíle FIRAC ([www.crk.cz](http://www.crk.cz)).

Mezinárodní kongres pořádá každoročně jiná odbočka, naše jej uspořádala v roce 1999 v Praze. Letošního kongresu, který se pořádá v září ve slovenské Lublani, se zúčastní delegace ve složení OK1JMD, OK1JST, OK2QX a OM5CX; k účasti se však mohou rozhodnout i další. Členem SRŽ se může stát každý zájemce, roční členský příspěvek (včetně odvodu 1 euro do mezinárodní organizace FIRAC) je 50 Kč.

QX

# Vysíláme na radioamatérských pásmech XXXVII

## Otázky ke zkouškám z radiotechniky

### Část d) pro třídu N: Antény a napájecí vedení

(Pokračování)

6. *Dipól na VKV je kratší než na KV.*

7. *Zisk antény typu Yagi lze zvětšit především zvýšením počtu prvků.*

8. *Balun je obvod, kterým se realizuje přechod ze symetrického vedení na nesymetrické a obráceně, ovšem nemusí to být pouze u vedení. Pokud máme anténu dipólového typu a napáječ koaxiální kabel, zařadí se balun mezi napáječ a anténu; když používáme jako napáječ symetrický „žebříček“, zařazuje se balun mezi výstup vysílače nebo anténního členu a napáječ.*

9. *Aby na anténním napáječi nevznikaly stojaté vlny, musí být impedance antény přizpůsobena k charakteristické impedanci napáječe.*

10. *K přizpůsobení antén na KV slouží anténní přizpůsobovací člen. Správně by ovšem měla otázka znít, k čemu slouží přizpůsobovací člen... Prakticky totiž přizpůsobujeme pouze výstupní impedanci vysílače na impedanci, která je na vstupu napáječe; dobré PSV v tomto místě ještě neznamená dokonalé přizpůsobení mezi anténou a napáječem.*

11. *Antény typu Yagi ve srovnání s dipólem mají větší směrovost a také větší zisk. U horizontálního dipólu je směrový diagram ležatá osmička a intenzita pole ve vodorovné rovině je na obě strany kolmo k dipólu stejná. U Yagi antén každý prvek (direktor) navíc znamená, že anténa vyzařuje více ve*

směru direktorů (kratsších prvků), zatímco zvětšování prvků delších (reflektorů) nemá praktický význam.

12. *Ideální dipól ve volném prostoru má vyzařovací diagram tvaru ležaté osmičky kolmé k anténě, a to do všech směrů - prostorový diagram proto vypadá, jako by tato osmička rotovala kolem podélné osy dipólu.*

### Část f) pro třídu A: Antény a napájecí vedení

V této části je zařazeno celkem 16 otázek, v každém testu jsou z nich zařazeny čtyři. Některé jsou shodné s otázkami části d) pro třídu N - jsou to předchozí otázky s pořadovým číslem 2, 5, 7, 8, 9 a 12, které zde již neuvádím.

1. *Hodnota PSV 1,3 mezi vysílačem a napáječem znamená, že se z vysílače do antény přenesou asi 75 % výkonu. Tato odpověď je však správná jen v případě, že samotný napáječ je prakticky bezztrátový. Pokud má ztráty, je skutečná hodnota PSV, kterou bychom naměřili mezi napáječem a anténou, vyšší a navíc by bylo třeba započíst i ztráty na napáječi.*

3. *Vstupní impedance uzavřeného (skládaného) dipólu ve volném prostoru je přibližně 300 Ω*

5. *Impedance koaxiálního kabelu nezávisí na jeho délce. Zdůvodnění viz následující otázka.*

6. *Impedance koaxiálního kabelu je dána průměrem vnitřního a vnějšího vodiče a typem použitého dielektrika. Při využití dekadických logaritmu se dá impedance spočítat ze vzorce:*

$$Z_0 = 138 / \sqrt{\epsilon} \cdot \log D/d,$$

kde  $\epsilon$  je dielektrická konstanta použitého dielektrika,  $d$  je průměr vnitřního vodiče a  $D$  průměr vnějšího vodiče (opletení). V tomto případě je nutno měřit „světlost“ vnějšího vodiče - tzn. jeho vnitřní průměr.

7. *Zkracovací činitel u vf napájecích vedení je důsledek rozdílné rychlosti šíření elektromagnetických vln na vedení a ve volném prostoru.*

8. *Jeden z určujících parametrů použitelnosti vlnovodu jako napájecího vedení je jeho mezní kmitočet. Charakteristickou vlastností vlnovodu je právě jeho mezní (častěji kritický) kmitočet, který je závislý na jeho rozměrech. Vlnovod se chová jako hornofrekvenční propust a vlnovodem nelze přenášet energii o nižším kmitočtu, než je jeho mezní kmitočet.*

12. *Mezi tzv. smyčkové antény patří anténa typu quad.*

14. *Předozadní poměr u antén je poměr výkonu v hlavním vyzařovacím laloku vzhledem k výkonu vyzařovanému v opačném směru. Tolik odpověď na otázku. Jednodušeji řečeno, říká nám, o kolik více anténa vyzařuje ve směru vyzařování oproti opačnému směru. Poměr se udává v decibelech.*

15. *Jaké jsou vyzařovací charakteristiky antény typu quad ve srovnání s dipólem? Quad má větší směrovost v obou rovinách. Je to celkem pochopitelné, když si představíme quad jako dva dipóly nad sebou - i když v horizontální rovině je směrový diagram opět osmička, je značně protáhlejší a hlavní směr vyzařování svírá menší úhel se zemským povrchem.*

(Pokračování)

QX

## Ze zahraničních radioamatérských časopisů

**QST 3/06 - oficiální měsíčník ARRL [RED]:** Jak s drátovou anténou na DXy. Ukázka precizní domácí výroby - KV transceiver HBR-2000. Národní skautské Jamboree 2005. PSV metr z multimetru. Test FT-DX9000 a DR-635T. Interface pro pulsní digitální módy s PTT.

**Break-In 2/06 - dvouměsíčník NZART [RED]:** Přesné měření kmitočtu na Novém Zélandě. Příjemci anténa pro 160 m. „Recyklovaná“ rádia - 3. část. Efektivní L-článek pro

KV pásma. Digitální displej pro kmitočet.

**Radiohobby 2/06 - radioam. časopis Ukrajiny [RED]:** Přehled nových technologií (14 stran). Zajímavá zapojení ze zahraničí (15 stran). Modernizace a přestavba stanice R-159 na amatérská a CB pásmo s režimem FM. Infračervená závora. Mikroprocesorové řízení zvuku. Přehled elektronických stavebnic na trhu.

**Radioamater 3/06 - radioam. čas. Srbska a Č. Hory [RED]:** Zkrácené

antény - pyramida. Mezinárodní setkání mladých radioamatérů. Generátor impulzů. Teslový myšlenky. Co je to passband tuning. Vertikální anténa pro 50 MHz. GPS přístroje. ROB. Radioamatéři a zemětřesení.

**CQ 5/06 (USA) [INT]:** Výsledky CQ WW RTTY '05. Otočný minidipól MFJ-1775. Bílé LED. Současné klíče. Anténní tunery. Revoluční předpověď pro 24. sluneční cyklus.

JPK

# Víte, co se děje na vašem napáječi?

Ne vždy se tomu, co se děje na napáječi, věnuje náležitá pozornost. I při malých výkonech jsou v určitých místech značné proudy nebo vysoká napětí. Pokud se vám povede do takového místa např. zařadit balun nebo vyjde-li vám délka žebříčku tak, že bude v tomto místě anténní člen, dočkáte se nemilého překvapení. Program, který najdete na stránkách ČAV [1], umožňuje vizualizaci toho, co se ve skutečnosti na napáječi děje. Lze ho samozřejmě použít jako běžný analyzátor vedení (TLA, TLW, TLDdetails apod.).

V levé části (obr. 1) zadejte vstupní hodnoty. Budete potřebovat pouze typ koaxiálního kabelu nebo žebříčku, jeho délku a impedanci, kterou naměříte ve svém hamshacku na konci kabelu pomocí měřiče komplexní impedance, např. MFJ-259B. Je samozřejmě možné použít např. vektorový impedanční analyzátor (VNA) nebo třeba i šumový můstek, je však vždy nutné zadat impedanci ve tvaru reálné a imaginární složky ( $R+jX$ ).

**Upozornění:** Při zadávání hodnot dejte pozor na formát. Program používá desetinnou tečku, nikoli čárku!

## Použití programu:

Typ kabelu lze vybrat z nabídky v roletovém menu v prvním textovém poli. Lze zvolit některý z nejběžnějších koaxiálních kabelů, „okénkovou“

dvoulinku 450  $\Omega$ , žebříček 600  $\Omega$  a válcovou (hadicovou) dvoulinku 300  $\Omega$ . Pro speciální výpočty lze zvolit ideální (bezeztrátový) kabel 50  $\Omega$  a jeden ze dvou uživatelských typů, označených jako „Definovatelný 1“, resp. „Definovatelný 2“.

Do prvního textového pole zadáváme frekvenci v MHz. Pole „Délka kabelu v m“ lze přepnout na „Délka kabelu ve ft“, délku kabelu pak zadáváme ve stopách (feet) místo v metrech. Impedanci „Rzat“ lze v roletovém menu změnit za „Rvst“, tak je možné počítat buď s impedancí na konci kabelu (v hamshacku), nebo přímo s impedancí antény. Podobným způsobem zadáváme i reaktanční (imaginární) složku impedance „Xzat“, resp. „Xvst“. Při změně „Rzat“ na „Rvst“ se „Xzat“ automaticky změní na „Xvst“. U reaktancí je nutné zadat znaménko + (příp. bez znaménka) pro induktivní reaktanci, resp. - pro kapacitní reaktanci. Výpočet zahájíte kliknutím na tlačítko **Výpočet** a lze jej kdykoli přerušit kliknutím na **Stop**. Můžete si rovněž otevřít libovolný počet oken a provádět další výpočty pro porovnání.

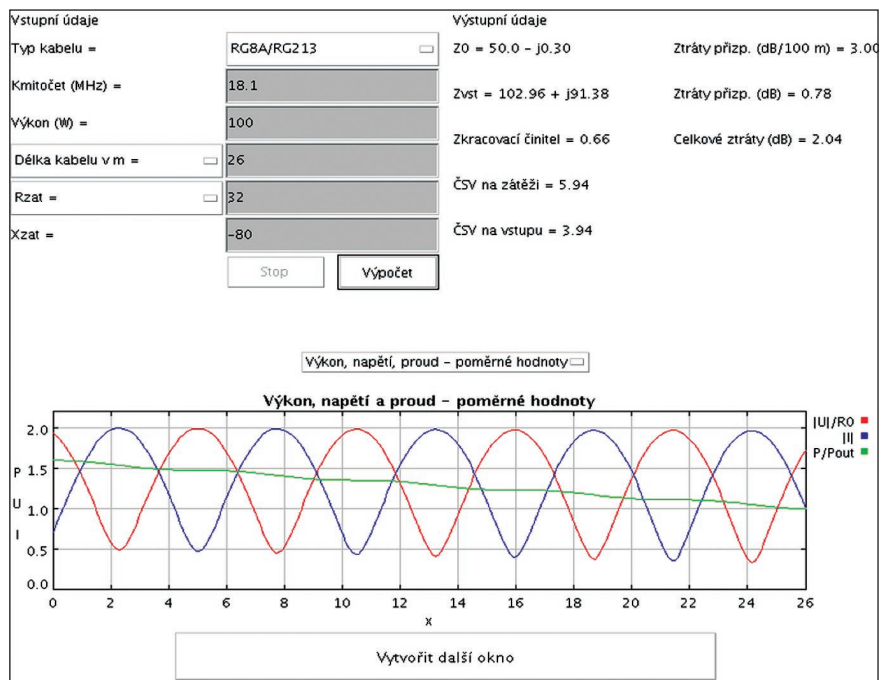
Jsou-li vstupní údaje zadány v nesprávném formátu, objeví se chybové hlášení. Nejčastější chybou bývá použití desetinné čárky místo tečky. Proběhne-li výpočet správně, jsou v pravé

(výstupní) části zobrazeny hodnoty charakteristické impedance  $Z_0$  napáječe, impedance na druhém konci napáječe, zkracovacího činitele, ztrát při přizpůsobení a celkových ztrát při dané zatěžovací impedanci. Program počítá s délkami napáječe 100 m, resp. 100 ft, které odpovídají katalogovým údajům útlumu (ztrát).

Ve spodní části se objeví graf. Osa x představuje délku napáječe a její délka tomu odpovídá;  $x = 0$  je vstup. Graf ve výchozím zobrazení ukazuje najednou výkon, proud a napětí na napáječi. Tyto veličiny lze zobrazit každou zvlášť pomocí volby nad grafem, navíc lze zobrazit ještě průběh impedance. První volba „Napětí, proud a výkon – poměrné hodnoty“ slouží k rámcovému zobrazení poměrů na napáječi, stupnice vlevo má pouze orientační význam. Údaje se proto nemění při změně výkonu, avšak jsou dobře vidět výrazné změny při změně zatěžovací či vstupní impedance. Červená křivka reprezentuje reálnou složku, modrá reaktanci a zelená absolutní hodnotu (modul) impedance. Grafy umožňují plynulé zvětšování a zmenšování zvolené oblasti. Při stisknutí levého tlačítka myši stačí „vytáhnout“ pohybem dolů a vpravo (zoom) zvolenou oblast, která se okamžitě objeví ve zvětšeném měřítku. Tento postup lze opakovat až do dosažení požadovaného zvětšení. Při pohybu nahoru a vlevo lze zobrazení zmenšit (unzoom). Někdy bývá rychlejší provést nový výpočet, než si hrát se zvětšením.

Další volby umožňují konkrétní zobrazení průběhu impedance, výkonu, napětí a proudu s určením konkrétních hodnot, kterých budou uvedené veličiny dosahovat jak při změně výkonu, tak zatěžovací, resp. vstupní impedance. U všech těchto funkcí rovněž funguje zoom i unzoom.

K výpočtům lze použít i dva uživatelsky definované typy napáječů. Typ „Definovatelný 1“ vyžaduje zadání reálné složky charakteristické impedance, zkracovací činitele a útlumu v dB/100 ft na určitém, nejlépe pracovním či blízkém kmitočtu. Chcete-li extrapolovat parametry na jiných kmitočtech, bude exponent rovný 0.5, pokud bude mechanismus ztrát odpovídat čistým ztrátám na vodiči, což bývá zpravidla dostatečně přesné pro první úvahy o vlastnostech systému napájení.



Obr. 1.

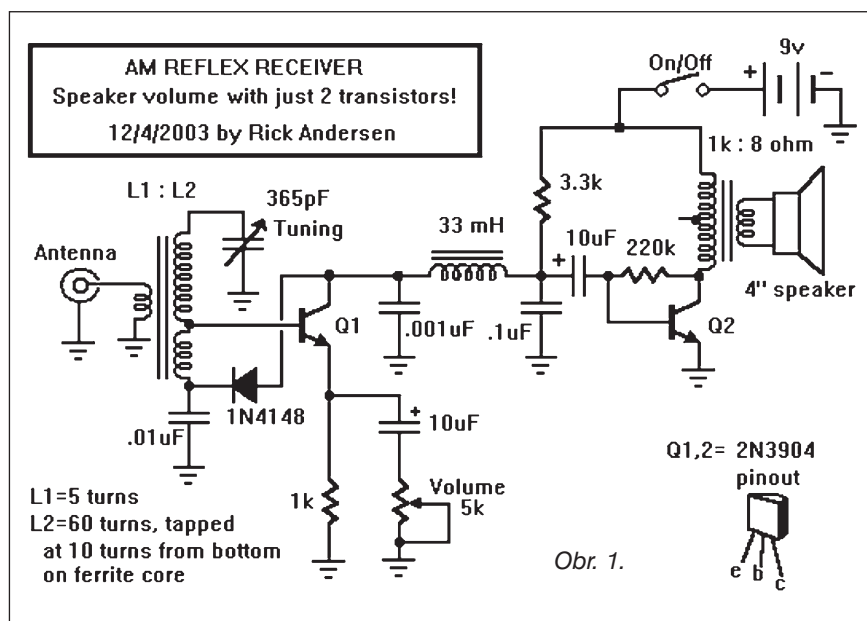
# Jednoduchý reflexní přijímač podle Ricka Andersona

Reflexní zapojení se používala dříve především kvůli úspoře součástek, ale i dnes jsou stále oblíbená. Jedním ze zajímavých zapojení je přijímač Ricka Andersona (obr. 1). Zapojení je jednoduché, a tak by nemělo dělat vážné problémy ani začátečníkovi. Pochopitelně přijímač nemá velkou citlivost, takže „hraní na reproduktorek“ můžete čekat spíše jen v blízkosti SV nebo DV vysílačů - jinak musíte použít nějakou vnější anténu, tak alespoň 10 až 15 m drátu pod či nad střechou, či „z okna někam“. Použité tranzistory jsou běžné, stejně tak dioda. Princip je takový: vf signál přijde na laděný obvod, je zesílený tranzistorem Q1 a pokračuje na diodu coby demodulátor. Demodulovaný signál je pak vyfiltrován kondenzátorem 10 nF, který současně vysokofrekvenčně uzemňuje vazební vinutí. Nyní jde opět do Q1, kde se tentokrát zesiluje nf signál. Ten pokračuje přes vf filtr s tlumivkou do Q2, kde je následně zesílen pro reproduktor. V emitoru Q1 je sériová RC kombinace 10 mF a 5 kΩ - ta pracuje jako regulace zesílení, a to jak vf, tak nf. Pochopitelně při silném signálu nepůjde regulovat „k nule“, ale potřebný rozsah regulace tohle zapojení zajistí. Na první pohled se vám však mohou zdát některé části zapojení podivné.

Takže na vysvětlení:

1) Předpětí pro bázi Q1 je získáváno přes diodu z kolektoru Q1. Výhodou je, že tak má předpětí i dioda, což zvýší citlivost přijímače.

2) Elektrolytický kondenzátor 10 mF v emitoru Q1 není zrovna ideální blo-



kování pro vf signál, leda by to byl „tantal“. Z toho pohledu by stálo za zkoušku dát mu paralelně ještě kondenzátor 33 až 100 nF, a to keramický.

3) Podivně vypadá kondenzátor 1 nF z kolektoru Q1 na zem. Fakticky by měl zkratovat vf signál pro diodu, ale v realu to tak není. Sníží se sice zesílení, ale na druhé straně se zvýší stabilita zapojení. Sám jsem použil totéž zapojení ve svém jiném přijímači, pouze kapacita byla nižší, asi 470 pF.

4) Indukčnost 33 mH a kapacita za ní, tj. 100 nF proti zemi, se zdá vysoká. Dle všeho by stačily obě hodnoty nižší, ale Rick tvrdí, že právě takto mu to pracuje dokonale.

5) Výstupní transformátor je u nás klasický problém, nicméně stejně ja-

ko feritová tyčka s ladicím kondenzátorem, tak i „trafo“ se najdou ve starých přijímačích naší, japonské či sovětské výroby. Pouze pozor na jednu věc! Většina našich přijímačů má dvojčinné koncové stupně, takže těch vinutí tam bývá víc - v extrémně nevhodném případě by se vám mohlo stát, že zapojíte do série dvě vinutí s opačným směrem a signál se vám odečte! Čili je nutno to zkusit. Obvykle mají „trafa“ 5 vývodů: dva na jedné straně jsou na reproduktor a opačná strana je „primár“. Obvykle se tedy pak zapojuje jeden krajní konec proti středu.

Jiné problémy myslím při stavbě už mít nebudete a přijímač by měl pracovat bez problémů.

-jse-

Ztráty v napájecí se skládají ze ztrát ve vodiči a dielektrických ztrát v izolaci. Ztráty ve vodiči velmi přibližně rostou proporcionálně s druhou odmocninou kmitočtu, dielektrické ztráty v izolaci rostou velmi přibližně přímo úměrně kmitočtu. Celkové ztráty na přizpůsobeném napájecí na libovolném kmitočtu pak odpovídají:

$$G_p = K1 * \text{SQRT}(F) + K2 * F,$$

kde  $F$  je kmitočet v MHz;

$K1, K2$  jsou konstanty, odpovídající typu napáječe;

symbolem  $\text{SQRT}(F)$  je označena druhá odmocnina z kmitočtu.

Konstanty  $K1$  a  $K2$  lze vypočítat, je-li znám útlum napáječe nejméně na

dvou kmitočtech. Počítají se metodou nejmenších čtverců s použitím vícenásobné lineární regrese  $\text{SQRT}(F)$  jako první proměnné a  $F$  jako druhé proměnné.  $K1$  a  $K2$ , použité v tomto programu, byly získány výpočtem z deseti známých hodnot útlumu na určité frekvenci.

Při výpočtu imaginární složky charakteristické impedance se berou v úvahu pouze ztráty ve vodiči.

Při použití typu kabelu „Definovatelný 2“ se výsledky s kmitočtem nemění. Zadávají se obě složky charakteristické impedance, útlum a zkracovací činitel. Tyto parametry se nemění s kmitočtem.

Program je napsán v Javě a určen k práci on-line přímo na webových

stránkách. Vychází z Java appletu Kevin Schmidta, W9CF, „Transmission line calculator“ (ver. 0.3) [2], dále z Excel spreadsheetu XLZIZL Dana Maguire, AC6LA, [3], programu TL.EXE (resp. TLA.EXE) Deana Strawa, N6BV, [4] a ptplot Edwarda A. Lee a Christophera Hylandse, (c) University of California [5].

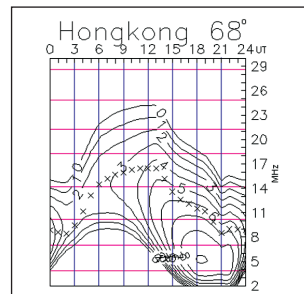
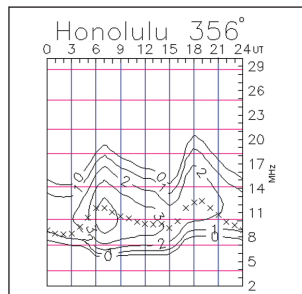
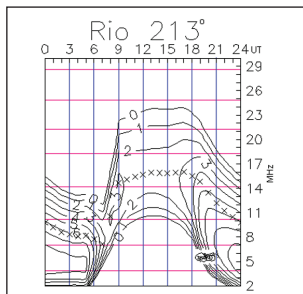
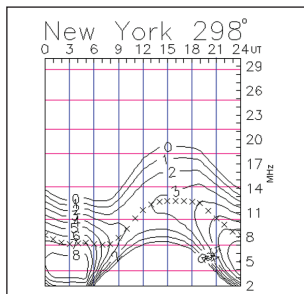
## Prameny

- [1] <http://www.c-a-v.com/tld/tld.html>
- [2] <http://fermi.la.asu.edu/w9cf/tran/index.html>
- [3] <http://www.qsl.net/ac6la/xlzizl.html>
- [4] <http://www.arrl.org/notes/9043/index.html>
- [5] <http://ptolemy.eecs.berkeley.edu/java/ptplot/>

RR

# Předpověď' podmínek šíření KV na srpen

Ing. František Janda, OK1HH



Podle současné aktivity Slunce sice nelze přesněji odhadnout další vývoj, vše ale nasvědčuje tomu, že její úroveň bude v dalších měsících více či méně pomalu klesat. Erupce se budou vyskytovat zřídka a jejich mohutnost bude malá. Hlavním fenoménem, ovlivňujícím stav magnetosféry a ionosféry Země, tak zůstanou proudy vysokorychlostního slunečního větru, proudícího zejména od okrajů koronálních děr. Minimum jedenáctiletého cyklu očekáváme nejdříve za půl roku až rok, mohlo by se ale ještě o další rok opozdit. Tím by byla do jisté míry potvrzena platnost modelu proudění slunečního plazmatu ve formě „dopravníkových pásů“, o němž jsme se již zmínili. Jeho dalším potvrzením by byl následující vzestup  $R_{12}$  na cca 160 až 180. Případná první potvrzení platnosti této nadějně předpovědi ale budeme moci očekávat až za dva či spíše za tři roky.

Pro naši předpověď' podmínek šíření na srpen platí číslo skvrn  $R = 13$  (resp. sluneční tok  $SF = 73$ ). Hlavní předpovědní centra určila tato čísla: SEC  $R = 9,9$  (uvnitř konfidenčního intervalu 0,0 až 21,9), IPS  $R = 13,9 \pm 13$  a SIDC  $R = 14$  pro klasickou a  $R = 12$  pro kombinovanou předpovědní metodu.

V srpnu je sice již vrchol léta za námi, což ale vůbec neznamená konec výskytu dnů s letním charakterem vývoje, včetně letos tak časté, byť podle jména sporadické vrstvy  $E_s$ . Dokonce se běžné (zejména v poslední třetině srpna) budou „letní“ dny střídát s průběhem typickým pro podzimní měsíce. Den se bude rychleji zkracovat a přitom budou nejvyšší použitelné kmitočty oblasti  $F_2$  růst a časově se posouvat k poledním hodinám, zatímco během prodlužující se noci postupně poklesne MUF. Průběhy denních

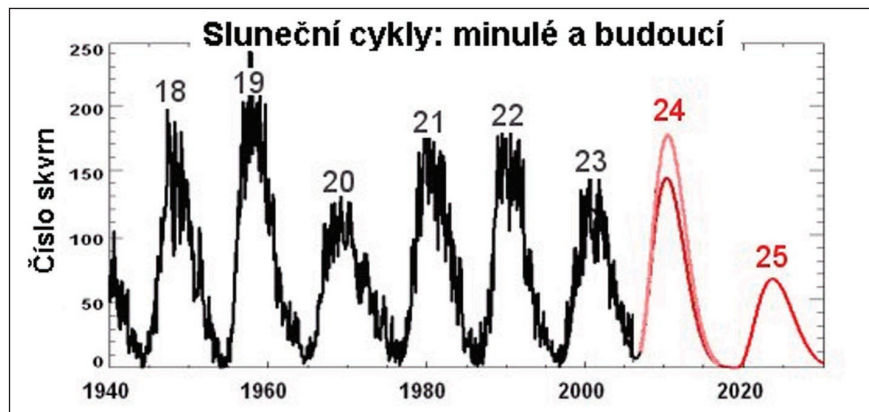
chodů nejvyšších použitelných kmitočtů budou méně ploché, a ačkoli ještě zůstanou nejspolehlivější pásmy DX ve dne třicítka a v noci navíc čtyřicítka, začnou se častěji výrazněji uplatňovat i další pásma KV – v noci osmdesátka a ve dne dvacítky a do jižních směrů i patnáctka. Předpovědní grafy pro obvyklých patnáct směrů naleznete na <http://ok1hh.sweb.cz/Aug06/>.

V analýze chodu podmínek šíření jsme minule skončili zmínkou o lepších podmínkách šíření krátkých vln po vzrůstu sluneční aktivity 24.-25. 5. a vzestupu aktivity  $E_s$  v poslední květnové dekádě. Sporadická vrstva se letos vůbec činila, ve většině dnů června umožnila nespočetná spojení v pásmu dvou metrů (většinou do vzdálenosti dvou tisíc kilometrů). Navzdory tomu, že se nacházíme v období slunečního minima, měla na svědomí zejména ve druhé polovině června i mezikontinentální spojení v pásmu šesti metrů – z Evropy až do Střední a Severní Ameriky a do Japonska a 24. 6. dokonce i na Aljašku. Aktivita magnetického

pole Země byla většinou nízká, případně nízká s krátkými intervaly vyšší aktivity. Zhoršení podmínek šíření po jejich větších a delších vzestupech jsme zaznamenali zejména 7. - 10. 6. a 16. 6. a naopak – zlepšení ve formě kladné fáze poruchy proběhla 1. 6., 6. 6. a 15. 6.

Květnový vývoj ukazují obvyklé dvě řady denních indexů, jež ilustrují děje na Slunci a v magnetickém poli Země. Prvním z nich je sluneční tok (měřený v 21.00 UTC v Pentictonu, B. C. a vysílaný WWV + WWVH): 93, 89, 89, 92, 87, 87, 86, 85, 83, 78, 75, 76, 74, 72, 72, 72, 72, 73, 75, 76, 78, 83, 84, 84, 84, 82, 83, 85, 81, 80 a 78, v průměru 80,9 s.f.u., druhým je geomagnetický index  $A_k$  (Scheggerott, DK0WCY + DRA5): 3, 3, 5, 19, 14, 21, 19, 9, 8, 3, 21, 15, 14, 10, 8, 8, 10, 19, 12, 12, 16, 15, 10, 11, 13, 10, 19, 18, 12, 18 a 12, v průměru 12,5. Průměr čísla skvrn za duben byl  $R = 22,2$  a vyhlazený průměr za listopad 2005  $R_{12} = 25,0$ .

OK1HH



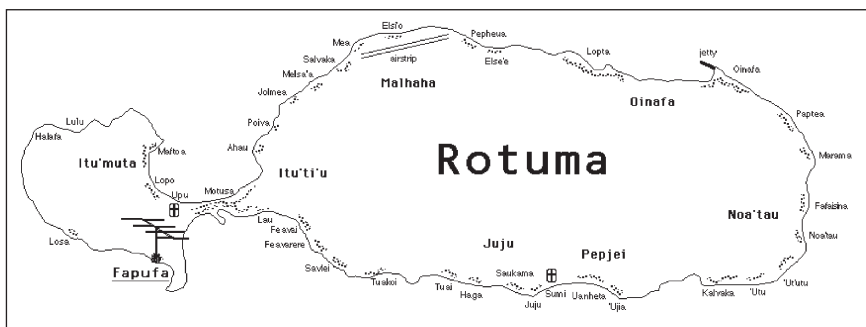
Obr. 1. Červená křivka je předpověď' Davida Hathawaye pro následující dva jedenáctileté cykly, fialová křivka je předpověď' Mausumi Dikpati pro 24. cyklus. Zdroj: [http://science.nasa.gov/headlines/y2006/10may\\_longrange.htm?list15934](http://science.nasa.gov/headlines/y2006/10may_longrange.htm?list15934)

# Rotuma a Fidži - další expedice na obzoru

Ostrov Rotuma a Fidži jsou radioamatéry hojně navštěvované a patří k nejnáze dosažitelným ostrovním lokalitám v Oceánii.

Ostrov Fidži byly prakticky sto let kolonií Velké Británie, do roku 1970 tam také radioamatéři používali prefix VR2; teprve po získání samostatnosti byl změněn na 3D2. Na mapě je najde- te přibližně na 18° s. š. a 175° v. d. Celková plocha ostrovů je něco přes 18 000 km<sup>2</sup> a celkem zahrnuje 332 ostrovů a ostrůvků, z nichž je 110 obydlených. Podnebí je tam typicky tropické - oceánské, od listopadu do května je období dešťů a cyklonů. Terén je hornatý vulkanického původu, nejvyšší hora má 1324 m. Celkem má toto území, v současné době politicky republika s hlavním městem Suva, necelý milion obyvatel. Větší polovina je Fidžanů, menší polovina obyvatel, která přišla v době anglické kolonizace, je indického původu. Celkem je na ostrovech 28 letišť a téměř 600 km železničních tratí.

Poněkud jiná situace je na ostrovech Rotuma. Patří sice k republice Fidži, ale hlavní ostrov oválného tvaru je pouhých 13 km dlouhý a 4 km široký. Spolu s pěti malými je vzdálen asi 465 km severně od většiny ostrovů Fidži a má určitou míru samostatnosti, včetně zástupce v parlamentu. Celková plocha ostrovů Rotuma je pouhých 48 km<sup>2</sup>.



Obr. 1. Mapa ostrova Rotuma v Oceánii

Prvé zprávy o existenci této lokality pocházejí z roku 1791 od kapitána Edwarda Edwardse, který pátral po vzbouřencích z lodi Bount. Později to bylo oblíbené útočiště různých námořníků - dezertérů, kteří také přinesli mezi obyvatele geny Evropanů. Náboženské a kmenové spory vedly k častým místním válkám, a tak tamní náčelníci sami požádali Velkou Británii, aby se jejich území stalo její součástí - to bylo v roce 1879. Kultura je na těchto ostrovech odlišná od fidžanské, její obdoba lze nalézt na polynéských ostrovech Tonga, Samoa ap. Také jazyk je od toho, kterým mluví domorodci na Fidži, odlišný. Ostrov Rotuma se teprve v poslední době otevřel turistům a radioamatéři této skuteč-

nosti hojně využívají. Prefix je stejný jako na Fidži, ale obvykle první písmeno suffixu ve značce je R.

Nyní se jak na ostrov Rotuma, tak Fidži plánuje pod značkou 3D2BD delší expedice Francouzů. Vysílat by měli od 5. 8. 2006 z Rotumy, 17. 8. se přesunou na Fidži do Suvy, kde se zdrží do 21. 8. QSL via F4ELJ direct nebo přes byro. Je jen otázka, do jaké míry budou v Evropě slyšitelní - pokud podobně jako C21AV v červnu, bylo by to výborné - ve stejné době probíhající expedice VI9NI však nebyla u nás slyšet prakticky vůbec. Budou mít s sebou spider beam a dva 100 W minitransceivery a snad i 0,5 kW PA.

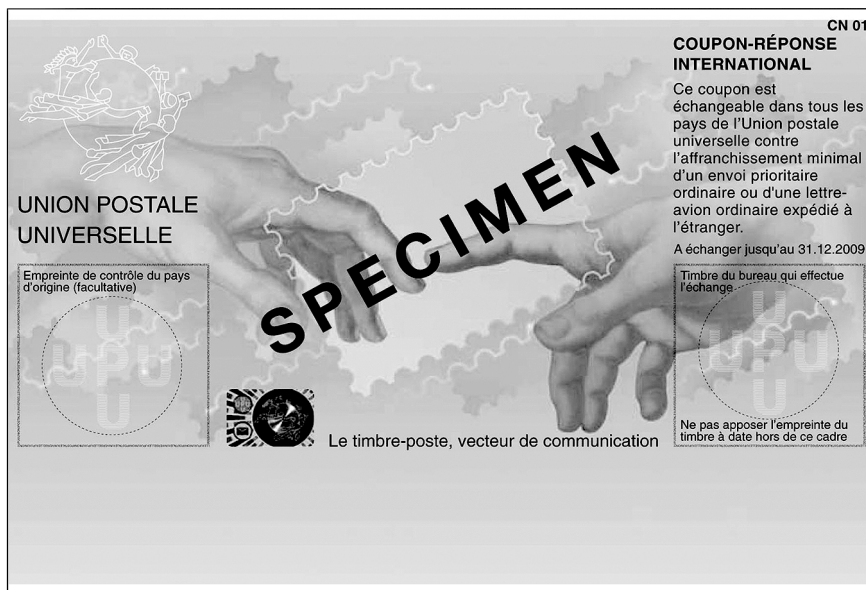
QX

## ZAJÍMAVOSTI

● Konečně bylo rozhodnuto o vydání nových IRC kupónů! Mají jiný vzhled (viz obr. vedle a [www.dailydx.com/2007irc.jpg](http://www.dailydx.com/2007irc.jpg) nebo stránky UPU), mají být v prodeji od 1. 7. t.r. a platit budou do konce roku 2009. Těm stávajícím končí platnost podle data na nich uvedeného, t.j. posledním prosincem t.r. - do té doby musí být uplatněny na poštovních úřadech. Nemá smysl si je tedy schovávat na poslední chvíli!

● V květnu t.r. začal vysílat z Východního Timoru známý PA5M jako 4W6AAB. Dostal se na ostrov jako příslušník skupiny zajišťující potravinovou pomoc OSN; vzhledem k nepokojům v oblasti byla celá skupina evakuována, a tak se v jeho deníku ocitlo jen 456 spojení...

● Upozorňujeme všechny zájemce o diplom DXCC, že od 1. 7. platí nové sazby za jeho vydání, kontrolu QSL atd. Prvá žádost v roce je nyní za 22 USD,



při další žádosti v témže roce (i o doplnkovou známku) je třeba 32 USD. Bližší podrobnosti se dočtete na webových stránkách ARRL.

● Na stránkách <http://LesNouvellesDX.free.fr> najdete sbírku více jak

3500 QSL ze vzácných, nejvíce žádáných lokalit, ze zemí již zrušených, zajímavých prefixů, QSL stanic z antarktických základů i QSL z doby před druhou světovou válkou.

QX

## Seznam inzerentů AR7/2006

BEN - technická literatura	8
B. I. T. TECHNIK - výr. ploš. spojů, návrh. syst. FLY, osaz. SMD	4
DEXON	20
Elektrosound	4
ELVO	4
FLAJZAR - stavebnice a moduly	4
JABLOTRON - elektrické zabezpečení objektů	13
KOŘÍNEK	4
Kotlín	20
Stavebnice	27
MICROCON - motory, pohony	4
Prodance	II. strana obálky
VLK ELECTRONIC s.r.o.	4

## Nové zobrazovací displeje

V poslední době stále častěji se v inzerátech na různé výrobky mezi výhodami oproti konkurenci uvádí, že používají displej OLED. Technologie OLED byla objevena na začátku 80. let firmou Eastman Kodak a oproti zobrazovacím prvkům vyrobeným jinými technologiemi má skutečně některé výhody, mezi které rozhodně patří malá spotřeba, velký kontrast a rozlišení a také to, že téměř nezáleží na úhlu, pod kterým displej pozorujeme.

Princip spočívá ve speciální struktuře tenkých a průhledných anod z oxidu sloučeniny india a cínu a kovových miniaturních katod umístěných z obou stran organického nosného substrátu. Na displeji je vrstev několik, každá má jiné vlastnosti. Jedna emituje elektrony, druhá „díry“, další je přenášejí a uprostřed je speciální vrstva, která emituje světelné paprsky na principu

elektroluminiscence, když se v ní srážejí kladné a záporné částice, a to s velkou účinností. Vlastní displej může být velmi tenký a jako nosný substrát může být použit i vhodný plastický materiál, takže displej může být pružný. Doba odezvy je velmi krátká a teoreticky lze takové displeje vyrábět v libovolné velikosti. Účinnost je ve srovnání s jinými zdroji světla ohromná - jsou i za denního světla dobře čitelné, světelný tok dosahuje až 100 lm/W, svítivost 1000 cd/m<sup>2</sup>.

Zatím se využívají pro menší rozměry - u fotoaparátů, osazují se jimi velké série moderních MP3 přehrávačů, uvažuje se s jejich použitím pro přístrojové desky automobilů ap.; zdálo by se, že je to ideální zobrazovací prvek - jenže problémy s využitím např. v monitorech počítačů nebo u televizorů jsou hlavně proto, že jednotlivé barvy stár-

nutím ztrácejí (podle kmitočtu) intenzitu odlišně - nejrychleji „slepne“ modrá, u které se uvádí životnost asi 1000 hodin, zatímco u červené několik desítek tisíc hodin. Svou roli hrají i ekonomická hlediska, protože do zavedení LCD displejů byly investovány velké prostředky a výrobci mají zájem o jejich návratnost, zatímco do technologie OLED by museli znovu investovat (displeje OLED jsou ovšem méně nákladné). U velkých ploch je také třeba řešit problém s ochranou povrchu displejů, neboť na vzduchu oxidují, což působí v místě zoxidování znehodnocení displeje, a u velkých ploch může mít ochranná vrstva mikroskopické trhlinky.

Malé vzorky displejů mohli u nás vidět návštěvníci veletrhu AMPER, kde je vystavovala brněnská firma KOALA elektronik, která je k nám již dováží.

QX

## Vývojový systém pro napájecí zdroje na Internetu

Firma Microchip představila nový vývojový program Mindi™ pro návrh a simulaci napájecích zdrojů a nabíječek. Program umožňuje konstruktérům rychlé navrhování výše zmíněných obvodů - disponuje databází aktivních (včetně mikroprocesorů) a pasivních prvků i s jejich vlastnostmi a sám doporučuje vhodné součástky pro požadované parametry. Program běží na internetových stránkách Microchipu. Výstupy z programu (schémata atd.) lze stáhnout do PC. Toto řešení umožňuje velmi rychlé aktualizace databází součástek, takže jsou neustále k dispozici i ty nejnovější.

Používání programu je zdarma - na [www.microchip.com/mindi](http://www.microchip.com/mindi)

OK1HYN

